



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Máster

La casa completa: Vive et Labora. 40 viviendas en mudanza a la periferia de Zaragoza.

The complete house: Vive et Labora. 40 homes moving to the outskirts of Zaragoza.

Autor/es

Marta Salaber Gonzalo

Director/es

Óscar Pérez Silanes
Luis Franco Lahoz

Máster en Arquitectura

Escuela de Ingeniería y Arquitectura
Universidad de Zaragoza
2022



DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD

(Este documento debe remitirse a seceina@unizar.es dentro del plazo de depósito)

D./D^a.

,
en aplicación de lo dispuesto en el art. 14 (Derechos de autor) del Acuerdo de
11 de septiembre de 2014, del Consejo de Gobierno, por el que se
aprueba el Reglamento de los TFG y TFM de la Universidad de Zaragoza,
Declaro que el presente Trabajo de Fin de Estudios de la titulación de
(Título del Trabajo)

es de mi autoría y es original, no habiéndose utilizado fuente sin ser
citada debidamente.

Zaragoza,

Fdo:

LA CASA COMPLETA: VIVE ET LABORA

BARRIO LA JOTA – VADORREY, ZARAGOZA

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

Septiembre 2022

Autora: Marta Salaber Gonzalo

Tutor: Oscar Pérez Silanes

ÍNDICE

I MEMORIA

MEMORIA DESCIRPITVA

- Agentes intervinientes
- Información previa
- Descripción del proyecto
- Prestaciones del edificio

MEMORIA CONSTRUCTIVA

- Sustentación del edificio
- Sistema estructural
- Sistema de carpinterías
- Sistema de techos
- Sistema de suelos
- Sistema de puertas
- Sistema de muros y particiones
- Sistema de acondicionamiento e instalaciones

CUMPLIMIENTO DEL CTE

- DB SE: Seguridad estructural
- DB SI: Seguridad en caso de incendio
- DB SUA: seguridad de utilización y accesibilidad
- DB HR: Protección frente al ruido
- DB HE: Ahorro de energía
- DB HS: Salubridad

ANEJOS A LA MEMORIA

- ANEJO A: Certificado energético
- ANEJO B: Cálculo estructura de hormigón

II DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

III PLIEGO DE CONDICIONES

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

IV MEDICIONES Y PRESUPUESTO

MEDICIONES

PRESUPUESTO

I_MEMORIA

I MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

- Agentes intervinientes
- Información previa
- Descripción del proyecto
- Prestaciones del edificio

MEMORIA CONSTRUCTIVA

- Sustentación del edificio
- Sistema estructural
- Sistema de carpinterías
- Sistema de techos
- Sistema de suelos
- Sistema de puertas
- Sistema de muros y particiones
- Sistema de acondicionamiento e instalaciones

CUMPLIMIENTO DEL CTE

- DB SE: Seguridad estructural
- DB SI: Seguridad en caso de incendio
- DB SUA: seguridad de utilización y accesibilidad
- DB HR: Protección frente al ruido
- DB HE: Ahorro de energía
- DB HS: Salubridad

ANEJOS A LA MEMORIA

- ANEJO A: Certificado energético
- ANEJO B: Cálculo estructura de hormigón

MEMORIA DESCRIPTIVA

AGENTES INTERVINIENTES

- Promotor:

El presente proyecto se realiza por encargo de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura, perteneciente a la Universidad de Zaragoza.

- Proyectista:

Marta Salaber Gonzalo.

- Tutores:

Oscar Pérez Silanes y Luis Franco Lahoz.

MEMORIA DESCRIPTIVA

INFORMACIÓN PREVIA

Se realiza el presente proyecto por encargo de la Universidad de Zaragoza. Consiste en la construcción de 40 viviendas situadas en el barrio de La Jota y Vadorrey, en una parcela situada junto a la Z-30. El programa trata de albergar las diferentes misiones que componen una vivienda, vistas desde una nueva perspectiva, la vida después del covid. Esto mismo hace que el ejercicio siga al mismo tiempo dos líneas de investigación.

Por una parte, se plantea un cambio de la concepción de lo que hoy conocemos como vivienda. Hemos estado acostumbrados a que esta forme parte de nuestras vidas, pero a desarrollar nuestra rutina fuera de ellas, como si fuera un complemento. Se plantea un uso de 24 horas, por lo que la vivienda tiene que dar solución a todo lo que necesitamos en un día, desde aquellas necesidades básicas como son dormir o comer, hasta aquellas de ocio y de trabajo.

Por el otro lado, se plantea el desarrollo de estas viviendas en una parcela de grandes dimensiones para el programa que se requiere, y en un punto en el que se tienen que resolver diversas cuestiones. La parcela cuenta con una superficie aproximada de 2,25 Ha, por lo que lo primero es tratar de elegir una estrategia que dé solución tanto al proyecto como al espacio que lo circunda. La parcela se encuentra en un punto de la ciudad desligado de la misma, y con una condición de límite periurbano.

Antecedentes y condicionantes de partida

Zaragoza, como la mayoría de las ciudades españolas tienen su origen romano, que es lo que conforma actualmente el casco histórico de la ciudad. Conforme ha evolucionado, y debido al impedimento del río, el crecimiento de la ciudad se extendió hacia el sur principalmente. La ciudad contaba únicamente con dos puentes que permitían la conexión de ambas orillas. Mientras en la zona sur encontrábamos la ciudad, al norte se desarrollaba la zona agrícola. No es hasta el siglo XX cuando se empieza a edificar en la otra margen del río.

El barrio de La Jota – Vadorrey se desarrolló como un barrio obrero, de manera que se realizaron construcciones aisladas, que se entremezclan junto con algunas residenciales planificadas de finales del siglo XX.

Conforme se fue desarrollando, se ejecutaron diferentes actuaciones que generaron una serie de piezas inconexas y sin ningún tipo de orden y jerarquía. Actualmente, el Plan General de Ordenación Urbana de Zaragoza trata de dar solución a esta parcela mediante una propuesta de bloques alineados con la carretera. Esta propuesta, al igual que en las anteriores, no se ha tenido en cuenta el contexto, si no que únicamente se han centrado en resolver un problema puntual y no desde una perspectiva general a nivel de barrio.

Otro de los elementos que lo compone y que ha quedado relegado a un segundo plano es el río Gállego. A nivel de ciudad, se trata de una infraestructura verde que surge como uno de los ramales del río Ebro, mientras que a nivel de barrio prácticamente es inexistente. Esto se debe en gran medida por las infraestructuras que se encuentran entre ambos: la Z-30 y el ferrocarril, que actúan de barreras.

MEMORIA DESCRIPTIVA

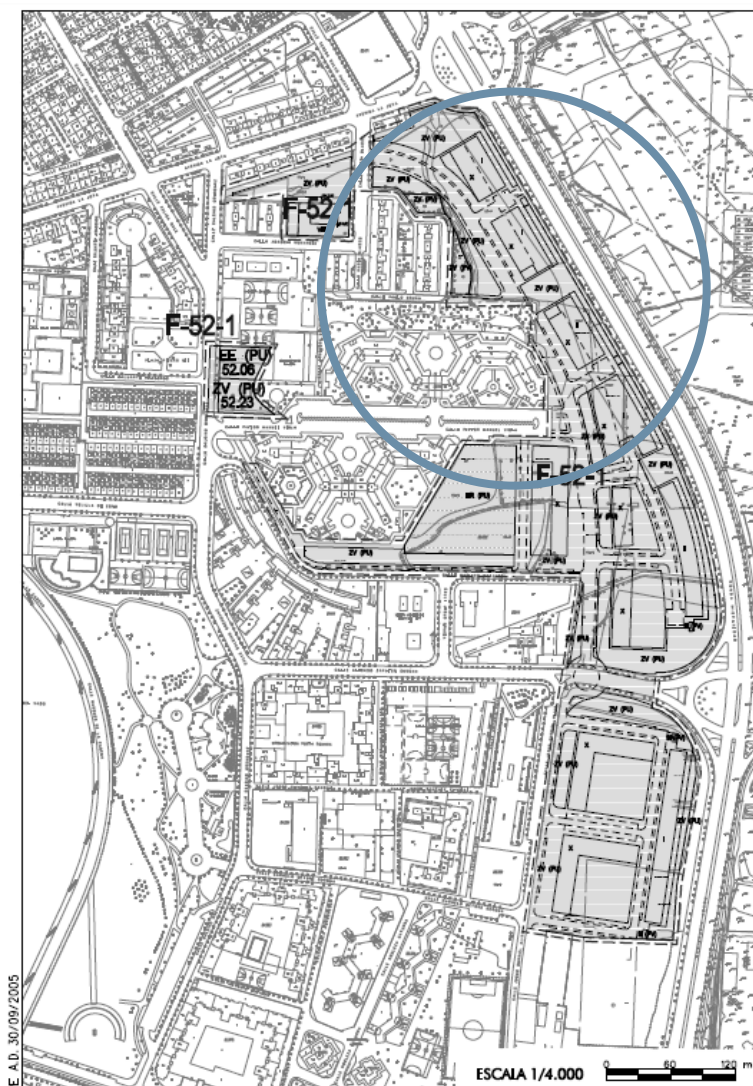
El nuevo edificio, de carácter residencial, pretende actuar a nivel urbanístico, como final e inicio de la ciudad. El eje central es la reflexión sobre una nueva manera de habitar la vivienda, teniendo en cuenta las nuevas demandas, tanto sociales como de maneras de habitar, incluyendo el trabajo en el mundo doméstico.

Este hecho ha generado que las personas busquen otro tipo de vivienda, con nuevas naturalezas, ya que la casa ha supuesto como el hogar para un tiempo completo.

Al mismo tiempo es capaz de resolver agrupaciones residenciales de mayores escalas, que le da sentido al borde de la ciudad, viéndolo como una oportunidad para repensar la ciudad, y no como un problema. La actuación supone la colmatación del barrio hacia el este, dando una respuesta a una parcela tan comprometida. También, ha tenido en cuenta el punto de vista de los usuarios, tratando de dar una nueva vida al barrio a través de la creación de un espacio público de calidad.

Emplazamiento

El ámbito de actuación se sitúa en el límite del barrio de La Jota – Vadorrey, dentro del área de intervención F-52-1 considerada dentro del Plan General de Ordenación Urbana de Zaragoza.



MEMORIA DESCRIPATIVA

El proyecto no abarcará toda la zona de esta área de intervención, únicamente la zona norte junto a la Z-30 que se señala. Se prevé que el uso de esta zona sea residencial, contando con áreas verdes.

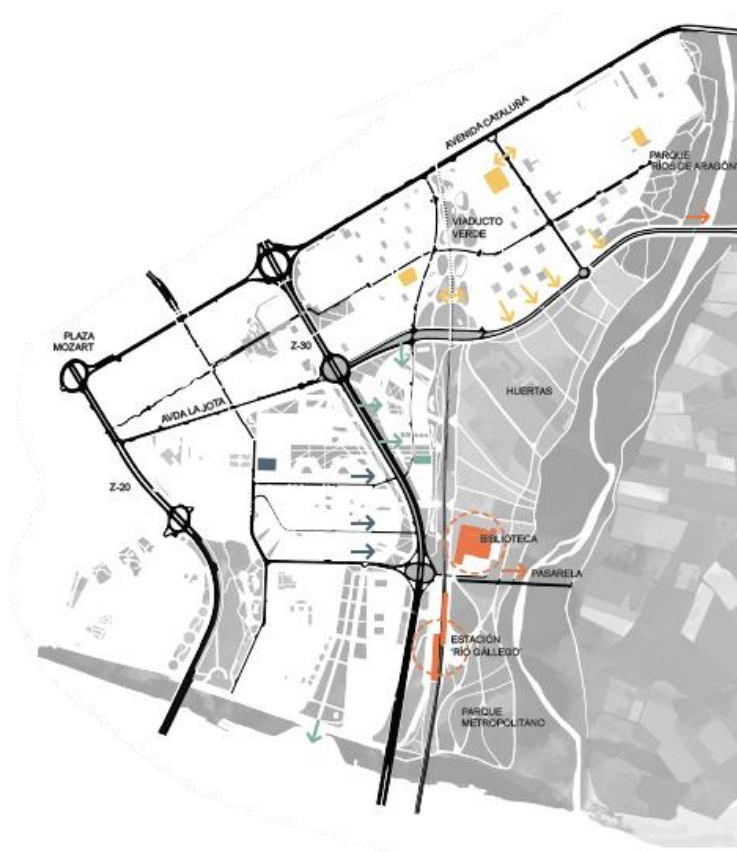
Los objetivos planteados en el proyecto son similares a los que se plantean en la ficha urbanística e incluso se han impuesto alguno más, como la conexión con el río Gállego.

Entorno Urbano

La parcela tiene una superficie total de 2,25 Ha, aproximadamente, de los cuales se va a actuar en la totalidad de lo propuesto y se va a incluir una zona contigua debido a la necesidad de involucrarla en el proyecto. El proyecto integra una edificación de carácter residencial con una amplia zona verde.

El área que nos ocupa linda al norte con el final de la avenida de la jota, cuando desemboca en la Z-30; por el sur con la calle pintor Manuel Viola, en la conocida zona de "el colector"; al este con la Ronda Hispanidad y toda la zona agrícola y finalmente, al oeste con la calle María Blasco mayormente, ya que se encuentran varias delimitaciones en este caso.

La parcela presenta grandes oportunidades en cuanto a la regeneración urbana del barrio y contigua a un futuro foco urbano de la ciudad. Tras el desarrollo de toda la pieza que abarca la zona de intervención y de aquellos sectores contiguos, se podría generar diferentes conexiones a través del ferrocarril con el resto de la ciudad. No es tanto su desarrollo como pieza individual, sino el conjunto de espacios que lo rodea. Se podría obtener un esquema similar a este estudio:



MEMORIA DESCRIPTIVA

La intervención en esta parcela supone un primer paso para la regeneración de esta zona, suponiendo un "puente" entre el barrio y aquello que se ejecutará en el otro lado de la Z-30. Este es uno de los objetivos principales del proyecto y uno de los principales motivos por el que se ha elegido ejecutar una única pieza.

En el entorno encontramos edificios en su mayoría de carácter residencial, con alturas que oscilan entre 6 plantas hasta 10. El proyecto respeta la altura no imponiendo una superior, sino que se adecua a la mínima existente, teniendo 6 plantas.

Los edificios contiguos carecen de un espacio público de calidad en su entorno, y de aparcamientos regulados. El proyecto contempla dotar a cada vivienda de un aparcamiento propio, y genera un gran espacio verde que pueda ser de utilidad tanto a los propios usuarios del edificio como a los vecinos del barrio.

Normativa Urbanística

En la elaboración de este informe sirve de base lo establecido en las siguientes normas y reglamentos:

- Ordenación de la edificación. LEY 38/1999 de 5-nov-99, de la Jefatura del Estado, B.O.E.: 6-nov-99.
- Código Técnico de la Edificación. Real Decreto 314/2006, de 17-MAR-06, del Ministerio de Vivienda, B.O.E.: 28-mar-06.
- Modificación de la ley 38/199, de 5-nov-99, de Ordenación de la Edificación.
- Ley 53/2002 de 5-dic-02, (Art. 105), de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 31-dic-02.
- Norma Básica de la Edificación NBE-AE/88 "Acciones de la Edificación".
- Real Decreto 1370/1988, de 11-nov-88, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. B.O.E. 17-nov-88. Modifica parcialmente la antigua MV-101/62 "Acciones de la Edificación"
- Decreto 195/1963 de 17-ene de M. de Vivienda. B.O.E. 9-feb-63.
- Normas sobre la redacción de proyectos y dirección de obras de la edificación. Decreto 462/1971 de 11-mar-71, del Ministerio de Vivienda. B.O.E. 24-mar-71.
- Pliego de condiciones técnicas de la dirección general de arquitectura. Orden de 04-jun-73, del Ministerio de Vivienda, B.O.E.: 26-jun-73.

Son de aplicación, también, las Normas Urbanísticas del planeamiento en vigor en la parcela, tanto en sus normas generales como particulares y que están establecidas en el PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA DE ZARAGOZA de junio de 2008, así como las Ordenanzas Municipales y particulares aplicables en función de su uso característico y ubicación.

MEMORIA DESCRIPTIVA

Ficha urbanística

NORMAS URBANÍSTICAS.

Anexo IV. Areas de Ordenación.

ÁREA DE INTERVENCIÓN:

F-52-1

Superficie total (m²): 111.168,64

Actuaciones aisladas AA-115 y AA-152: 16.071,57

Superficie aportada: 95.097,07

IDENTIFICACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO

- Terrenos entre el Tercer Cinturón, la urbanización Vadorrey y avenida de La Jota.

OBJETIVOS DE LA ORDENACIÓN:

- Resolver la articulación entre tejidos urbanos heterogéneos.
- Resolver el frente edificado del Tercer Cinturón.
- Abrir un paseo arbolado paralelo al Tercer Cinturón que lleve al río Ebro.

CONDICIONES VINCULANTES

- Obtención como Sistema General de suelos afectados por el Tercer Cinturón y del espacio libre entre el río Ebro y la prolongación de la calle Carmelo Betore Bergua.
- El paseo que se configura entre el parque del Remolcador y el espacio libre.
- Máxima edificabilidad vivienda: 0,85 m²/m².

GRADO:

6

Usos y tipología de la edificación:

A2/1

Edificabilidad real s/ suelo bruto (m²/m²):

1,00

Densidad (viv/Ha):

85

Aprovechamiento medio sector (m²/m²):

0,5045

Altura máxima:

B+9

% aprovechamiento municipal:

10

Plazo para presentar

planeamiento de desarrollo:

4 años

Observación:

- El aprovechamiento medio se calcula ponderando el suelo de Sistema General Urbanizable asignado con el coeficiente 0,7730.

RESERVAS PARA VIVIENDAS PROTEGIDAS:

% s/ edificabilidad real total (incluido aprovechamiento municipal): 25,50

CESIONES DE SUELO (% sobre suelo bruto):

Dotaciones:

10

Cesión total (mínimo vinculante, sin SG):

60

Varios:

25

(incluido vías colectoras)

Sistemas Generales adscritos:

94,36

Zonas Verdes:

25

(mínimo vinculante)

Hoja del Plano de Regulación:

L-14

MEMORIA DESCRIPTIVA

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Descripción general del edificio

El barrio en el que nos encontramos se conformó a través de los obreros que iban llegando a la ciudad de Zaragoza, lo que hizo que la parte norte de la ciudad fuera creciendo a nivel edificatorio y desapareciese aquella parte agrícola. Actualmente es un barrio que define el límite de la ciudad al llegar al tercer cinturón, y más en el punto en el que se ubica la parcela.

A nivel de barrio tiene un buen funcionamiento, posee dotaciones educativas, deportivas, comercios y locales que son suficientes para sus usuarios. Uno de los principales problemas que se plantean en este barrio, y debido al aumento de su población, es la demanda de un equipamiento sanitario, ya que el centro de salud que poseen se encuentra sobrepasado. Otro de los problemas es el espacio público, la zona no cuenta con espacios de relación de calidad.

El Plan General de Ordenación Urbana trata de dar solución a estos problemas, pero es muy complicado solventar un barrio a través de diferentes "parches" en el mismo, que es lo que ha venido sucediendo desde su origen.

Este proyecto se enfrenta a varias problemáticas. En primer lugar, dar solución a nivel urbanístico a una zona que actúa de límite, en la que encuentra diferentes barreras, como la Z-30 y el ferrocarril. Por el otro lado, buscar una conexión y una homogeneidad con el resto del barrio y dotarles de algo que actualmente no posean.

En segundo lugar, el otro problema, o reto, es el de generar estas 40 viviendas, pero para una situación post covid. ¿Qué ha cambiado en nuestra manera de vivir? Con anterioridad nuestras vidas se dividían en función de las acciones realizadas a lo largo del día, dormir, aseo y cocinar se realizan en casa, mientras que estudiar, trabajar, hacer deporte o el tiempo de ocio siempre fuera de ella. Debido a la situación tuvimos que ser capaces de juntar todas estas actividades en la vivienda, y ahí fue el punto en el que nos dimos cuenta de cómo nos gustaría vivir.

El proyecto ha tratado de proporcionar unas viviendas mínimas en las que tengas todo ese espacio para trabajar o hacer tu vida enteramente en su interior. Los primeros condicionantes era dotar a las viviendas de espacio al aire libre, con mucha iluminación natural y espacios que permitan cambiar o adaptarse a diferentes actividades. Al mismo tiempo, darles la posibilidad a los usuarios de estar en casa todo el día, o incluso de generar espacios comunes que les permita la evasión o la socialización sin salir de su vivienda.

Con todas estas premisas, decidí generar un edificio de carácter longitudinal que albergase todas estas necesidades, otorgando al mismo tiempo a la gente del barrio un espacio verde de calidad. Este edificio se levanta del suelo, a través de un podio de hormigón, y dota a las viviendas de una mejor iluminación y vistas hacia el Gállego. Interiormente se distribuyen las viviendas con una doble orientación, que ha sido tratada mediante vuelos y celosías para evitar que tenga una gran incidencia solar.

El acceso se produce a través de una nueva vía, que se conecta a la existente. De esta manera, se accede por unos núcleos de comunicación, en este caso tres, que se distribuyen a lo largo de la pieza. Estos núcleos se conectan con las viviendas a través

MEMORIA DESCRIPTIVA

de un corredor completamente abierto, que dota de iluminación natural permanente a todos los espacios.

Las viviendas se organizan entorno a un mueble que alberga los servicios. El resto del espacio es el que se encuentra libre para que el usuario tenga la posibilidad de cambiarlo. Se han generado tres tipologías diferentes, teniendo en cuenta siempre las mismas necesidades, pero cambiando el número de habitantes.

La tipología A funciona para 1 o 2 personas, que contiene un dormitorio, un baño, un salón que alberga cocina y comedor y una terraza. La tipología B es la que puede albergar hasta 4 personas, con dos dormitorios un baño y un gran espacio de comedor, cocina y salón, que al mismo tiempo puede variar. Finalmente, la tipología C es similar, pero con un módulo mas de dormitorio, que puede albergar hasta 5 personas. Cada una de ellas se ha concebido para la posibilidad de que convivan diferentes situaciones, desde compañeros de piso hasta familias.

En el mismo edificio encontramos los espacios para la comunidad a los que se accede mediante el corredor que une todas las viviendas. Esto proporciona la posibilidad de que los usuarios puedan salir de sus casas y realizar otras actividades, pero sin salir de su edificio. Se han proyectado diferentes usos como espacios de trabajo, biblioteca, espacio de deporte o un lugar para cocinar con más gente. Esto les permite que en sus viviendas posean todo aquello necesario para su día a día, sin necesidad de salir, pero al mismo tiempo, sin tener elementos de más.

Lo característico del edificio es la utilización de la bóveda tabicada, elemento constructivo propio de la zona del mediterráneo. En este caso se utiliza como un gesto que trata de generar amabilidad para los usuarios en el interior y dotarles de un mismo espacio abierto y de calidad. Por el exterior trata de dar una imagen unitaria, continua, no dejando ver aquello que contiene, aparentando que cada uno de los módulos es el mismo, pero por el contrario, y como se vera en los planos adjuntos, cada uno es diferente.

Programa de necesidades

Se trata de proyectar 40 viviendas con las siguientes condiciones:

- Vivienda agrupación de 1 persona: 5
- Vivienda agrupación de 2 personas: 10
- Vivienda agrupación de 3 personas: 10
- Vivienda agrupación de 4 personas: 10
- Vivienda agrupación de 5 personas: 5

Estas agrupaciones tienen que dar solución a cinco misiones:

- Dar habitación al descanso
- Dar habitación al ocio

MEMORIA DESCRIPTIVA

- Dar habitación al trabajo
- Dar habitación al aseo
- Dar habitación al sustento

Uso característico del edificio

En planta baja el uso predominante es de aparcamiento al aire libre, con una plaza por vivienda. Las cinco plantas situadas sobre esta tienen el uso de residencial privado. Dentro del propio edificio se han proyectado espacios de carácter más público, que son zonas de encuentro para la comunidad a las que únicamente ellos tendrán acceso.

Cumplimiento del código técnico de la edificación

Descripción de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE: *Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

Se establecen estos requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

- Funcionalidad:

Utilización: Se incluyen aspectos para que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.

Accesibilidad: En este apartado se incluyen aspectos como la accesibilidad para personas con movilidad y capacidad de comunicación reducidas, acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica o la correcta colocación de los elementos necesarios para tener acceso al servicio postal.

- Seguridad:

Seguridad estructural (DB-SE): Asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto. De tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes de este, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

Seguridad en caso de incendio (DB-SI): Reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios del edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.

MEMORIA DESCRIPTIVA

Seguridad de utilización (DB-SU): De tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas. Para ello, la configuración de los espacios, los 13 elementos fijos y móviles que se instalen en el edificio están proyectados de manera que pueden ser utilizados para los fines previstos dentro de las limitaciones de uso del edificio que se describen más adelante sin que suponga riesgo de accidentes para los usuarios del mismo.

- Habitabilidad:

Higiene, salud y protección del medio ambiente: El objetivo de este requisito básico consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Protección contra el ruido: El objetivo de este requisito básico consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Ahorro de energía y aislamiento térmico: El objetivo de este requisito básico consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir, así mismo, que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Cumplimiento de otras normas específicas

- Código estructural (R.D. 470/2021)

Se cumple con las prescripciones de la Instrucción de Hormigón estructural y se complementan sus determinaciones con los Documentos Básicos de Seguridad Estructural.

- NCSR-02 (R.D. 997/2002)

Se cumple con los parámetros exigidos por la Norma de construcción sismo-resistente y que se justifican en la memoria de estructuras del proyecto de ejecución.

- TELECOMUNICACIONES (R.D. Ley 1/1998)

Se cumple con la ley sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones los servicios de telecomunicación, así como de telefonía y audiovisuales.

- REBT (R.D. 842/2002)

Se cumple con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

- RITE (R.D. 1027/2007)

Se cumple con el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios y sus instrucciones técnicas complementarias.

MEMORIA DESCIRPTIVA

Descripción geométrica del edificio

- Volumen:

Una de las características principales del edificio es su volumetría, ya que se desarrolla en una pieza longitudinal de unos 110 x 22 metros. Este volumen es a partir del que se general todas las viviendas, cada una proyectada para un numero diferente de usuarios, pero siempre tratando de dar una respuesta unitaria al exterior.

Las viviendas cuentan con un patio que les permite una iluminación y ventilación continuas. Se ha tenido en cuenta la orientación del edificio para dar solución a cada una de las fachas. En el lado este se ha creado un vuelo que permita que entre la luz pero no de manera directa la radiación solar. En el caso del lado oeste se ha protegido tanto de la luz como del aire a través de la pared de celosía. Esta, al mismo tiempo sirve como elemento de protección y de privacidad a las viviendas.

El patio sirve también al corredor, haciendo que la mitad del edificio sea prácticamente abierto, pero no permite la entrada del agua.

Este volumen se compone de una serie de bóvedas que se repiten tanto longitudinalmente como en las cinco alturas que lo componen apoyadas en muros de ladrillo y levantándose sobre el podio de hormigón.

- Accesos y evacuación:

Todas las plantas son accesibles para minusválidos y las salidas de emergencia cumplen con la normativa de aplicación.

El edificio se desarrolla en seis plantas en total, conectadas a través de tres núcleos de comunicación compuestos por una escalera y un ascensor accesible.

La disposición de tres núcleos de comunicación posibilita que el recorrido de evacuación no sea superior a los cincuenta metros que marca la normativa.

El acceso rodado se produce a través de la calle Pablo Bruna a la que se ha conectado el nuevo vial de doble sentido que conecta directamente con los garajes. También se ha generado otro acceso a través de la calle Maria Blasco como un gran paseo que te conduce tanto al edificio como al nuevo espacio verde.

Superficies útiles y construidas

Superficie parcela: 22.500 m²

Superficie construida total: 9.802 m²

Superficie útil total: 7.227,43 m²

MEMORIA DESCRIPTIVA

PLANTA BAJA

| ZONAS | SUPERFICIE ÚTIL (m ²) | SUPERFICIE CONSTRUIDA (m ²) |
|---------------------------------|-----------------------------------|---|
| Módulo esquina aparcamiento | 54,33 | |
| - Plazas de aparcamiento | 14,00 | 60,33 |
| - Patio | 23,03 | |
| - Zonas de acceso | 17,30 | |
| Módulo centro 1 | 55,99 | |
| - Plazas de aparcamiento | 14,32 | |
| - Patio | 23,57 | 61,60 |
| - Zonas de acceso | 18,10 | |
| Módulo centro 2 | 55,59 | |
| - Plazas de aparcamiento | 14,32 | |
| - Patio | 23,57 | 61,60 |
| - Zonas de acceso | 17,70 | |
| Módulo núcleo de comunicaciones | 84,82 | |
| - Almacén de residuos | 6,53 | |
| - Cuarto de instalaciones 1 | 6,65 | |
| - Cuarto de instalaciones 2 | 6,65 | |
| - Vestíbulo | 38,94 | |
| - Ascensor | 3,80 | 106,88 |
| - Escaleras | 3,89 | |
| - Patio | 2,02 | |
| - Plazas de aparcamiento | 14,33 | |
| TOTAL PLANTA BAJA | 1.144,58 | 1.303,70 |

MEMORIA DESCRIPTIVA

PLANTA TIPO

| ZONAS | SUPERFICIE ÚTIL (m ²) | SUPERFICIE CONSTRUIDA (m ²) |
|----------------------------|-----------------------------------|---|
| Vivienda Tipo A (2) | 55,69 | |
| - Acceso | 14,00 | 67,13 |
| - Salón – Comedor - Cocina | 23,03 | |
| - Baño | 17,30 | |
| - Dormitorio | | |
| - Terraza | | |
| Vivienda Tipo B (2) | 151,25 | |
| - Patio | 1,35 | |
| - Estudio | 15,40 | 201,35 |
| - Baño | 7,17 | |
| - Dormitorio 1 | 10,37 | |
| - Dormitorio 2 | 10,37 | |
| - Terraza | 4,59 | |
| - Acceso | 2,94 | |
| - Recibidor | 15,40 | |
| - Baño | 7,17 | |
| - Dormitorio 3 | 10,37 | |
| - Dormitorio 4 | 10,37 | |
| - Terraza | 4,59 | |
| - Patio | 1,35 | |
| - Salón – Comedor - Cocina | 45,22 | |
| - Terraza | 4,59 | |
| Vivienda Tipo C (4) | 102,00 | |
| - Acceso | 2,94 | |
| - Recibidor | 15,40 | 134,26 |
| - Baño | 7,17 | |
| - Dormitorio 1 | 10,37 | |
| - Dormitorio 2 | 10,37 | |
| - Terraza | 4,59 | |

MEMORIA DESCRIPATIVA

| | | |
|----------------------------------|----------|----------|
| - Patio | 1,35 | |
| - Salón – Comedor - Cocina | 45,22 | |
| - Terraza | 4,59 | |
| Módulo núcleo comunicaciones (3) | 83,62 | |
| - Terraza | 4,59 | |
| - Biblioteca | 45,22 | |
| - Recibidor | 22,87 | |
| - Ascensor | 3,80 | |
| - Escaleras | 3,89 | 99,25 |
| - Patio | 3,25 | |
| Corredor | 143,83 | 327,83 |
| <hr/> | | |
| TOTAL PLANTA TIPO | 1.216,57 | 1.699,66 |

Descripción de los parámetros que determinan las previsiones técnicas

1. Sistema estructural:

Cimentación:

Se proyecta una cimentación de zapatas corridas bajo los muros estructurales y contrafuertes de hormigón armado según planos de estructura. Se trata todo el proyecto de un sistema de cimentación, situado su base a una profundidad mínima de 1,50 metros respecto a la cara superior de la solera.

Estructura portante (vertical y horizontal):

Se diseña la estructura del proyecto mediante un sistema de muros de carga, de hormigón en planta baja y de fábrica en el resto de las plantas alzadas. Estos muros se unen a través de bóvedas tabicadas de fábrica de ladrillo, que se unen al muro a través de un zuncho armado, que actúa de estructura horizontal. En los extremos, y para soportar las cargas de las bóvedas tabicadas se han dispuesto una serie de contrafuertes de hormigón armado con un recubrimiento de ladrillo, manteniendo la homogeneidad del proyecto. Las cubiertas mantienen la misma estructura, obteniendo unos forjados variables de como mínimo 42 cm de espesor. Las dimensiones, armados y recubrimientos son variables según los cálculos adjuntos. Las bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a los documentos básicos del CTE.

2. Sistema envolvente:

Todo el proyecto se resuelve a través de la estructura, que es al mismo tiempo la envolvente. En las viviendas, se han dispuesto carpinterías completas en la zona este del edificio, mientras que la oeste cuenta con sistemas de celosías cerámicas.

MEMORIA DESCRIPTIVA

El edificio como tal, se encuentra abierto en la zona oeste, permitiendo una ventilación continua de los corredores que conectan las viviendas a través de los patios. La fachada norte y sur del edificio se encuentra cerrada en su totalidad y marcada por los contrafuertes, necesarios para la sustentación de la estructura abovedada, ejecutados en hormigón armado y recubiertos con un aplacado de ladrillo. Las cubiertas son abovedadas en todo el edificio.

3. Sistema de compartimentación:

Las divisiones verticales se llevan a cabo con tabiques autoportantes de pladur. Se utilizarán particiones de hormigón en los casos en los que se debe separar los espacios habitables de los locales de riesgos, cuartos de instalaciones y núcleos de comunicaciones.

4. Sistema de revestimientos:

El proyecto se genera a partir de la estructura compuesta por muros de ladrillo, que al mismo tiempo busca la sinceridad constructiva, por lo que el revestimiento del edificio es la propia estructura.

En el interior se ha buscado utilizar materiales cálidos, que transmitan amabilidad y confort a los usuarios. En este caso, el uso de la bóveda tabicada, que al mismo tiempo es estructural, supone un gesto de "acoger" a los usuarios. El resto de los materiales visibles en la vivienda, en su mayoría, se trata de madera. En los cuartos húmedos se ha tratado de utilizar un material adecuado, siendo este el microcemento.

El uso de gres se extiende a lo largo del proyecto, tratando siempre de dar continuidad y de buscar soluciones siempre unitarias. El único tramo en el que no aparece es en los patios, en los que encontramos las pasarelas de framex que permiten que a través de estas se filtre la luz y permita al resto de las plantas abastecerse del mismo.

Esto también sucede en la planta baja, donde el material que se ve, el hormigón, es el propio que conforma la estructura de los muros portantes y de la losa. En el interior de los núcleos de comunicación, exceptuando la pared del ascensor que continua con el uso del hormigón, se ha utilizado también madera. El pavimento de la planta baja es totalmente continuo para que no haya una clara diferenciación entre el exterior e interior y se entienda todo como un paseo conjunto en planta baja al igual que el corredor en las plantas alzadas.

Los falsos techos son de yeso laminado, colocando paneles de yeso laminado hidrófugos en el caso de que pueda existir humedad. En la documentación planimétrica adjunta a la presente memoria se definen los acabados aplicados a cada estancia, así como todos los detalles de particiones verticales y horizontales, carpinterías, barandillas y rejillas.

5. Sistema de acondicionamiento ambiental:

Entendido como tal, la elección de materiales y sistemas que garantizan las condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanciedad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

MEMORIA DESCRIPTIVA

Las condiciones aquí descritas deberán ajustarse a los parámetros establecidos en el Documento Básico HS (Salubridad), y en particular a los siguientes:

HS 1 Protección frente a la humedad:

Los materiales y los sistemas elegidos garantizan unas condiciones de higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcanzan condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio haciendo que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos. Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta para la solución de muros, suelos, fachadas y cubiertas han sido, según su grado de impermeabilidad, los establecidos en DB-HS-1 Protección frente a la humedad.

HS 2 Recogida y evacuación de residuos:

Se dispondrá de un espacio de reserva para contenedores, así como espacios de almacenamiento inmediato cumpliendo las características en cuanto a diseño y dimensiones del DB-HS-2 Recogida y evacuación de residuos.

RITE Calidad del aire interior: El edificio dispone de un sistema de ventilación mecánica, cumpliendo con el caudal de ventilación mínimo para cada uno de los locales y las condiciones de diseño y dimensionado indicadas en el RITE.

6. Sistema de servicios:

Se entiende por sistema de servicios el conjunto de servicios externos al edificio necesarios para el correcto funcionamiento de éste.

Suministro de agua:

Se dispone de acometida de abastecimiento de agua apta para el consumo humano.

Fontanería:

La red de suministro de agua fría y caliente se realiza con tuberías de polipropileno.

Evacuación de aguas:

Se dispone una red separativa de evacuación de aguas pluviales y residuales. La red de pluviales y residuales se mantiene separativa en toda su instalación hasta la última arqueta sifónica en la que se unen para conectar con la red pública, que debido al emplazamiento en el que se ubica el proyecto se considera única. La red de evacuación de aguas se realizará con tuberías de PVC y los aparatos sanitarios serán en color blanco y dispondrán de grifería monomando.

Calefacción y agua caliente sanitaria:

La producción de agua caliente sanitaria y agua caliente para calefacción (suelos radiantes y climatizadoras) se realiza mediante un sistema de geotermia cuya potencia deberá estar controlada y regulada de forma continua.

Suministro eléctrico:

MEMORIA DESCIRPTIVA

Se dispone de suministro eléctrico con potencia suficiente para la previsión de la carga total del edificio proyectado.

Telefonía y TV:

Existe acceso al servicio de telefonía disponible al público, ofertado por los principales operadores.

Telecomunicaciones:

Se dispone de infraestructura externa necesaria para el acceso a los servicios de telecomunicación regulados por la normativa vigente.

Recogida de residuos:

Se supone la organización en el edificio recogido periódicamente en unas zonas habilitadas para tal uso.

MEMORIA DESCRIPTIVA

PRESTACIONES DEL EDIFICIO

Requisitos básicos

El nivel de prestaciones, conforme se definen a las mismas en el RD 314/2006 de 17 de Marzo de 2006, en adelante Código Técnico de la Edificación (CTE), y en atención al desarrollo que en el mismo se efectúa de acuerdo a lo previsto en la Ley 38/1999 de 5 de Noviembre de 1999, es tal que en el presente documento, así como una vez efectuadas las obras reflejadas en él, se cumplen las condiciones establecidas como requerimientos mínimos establecidos en el mencionado Código Técnico de la Edificación. Requisitos básicos del CTE y prestaciones que superan los umbrales establecidos en el CTE:

DB-SE (SEGURIDAD ESTRUCTURAL)

- SE-1: Resistencia y estabilidad
- SE-2: Aptitud al servicio
- SE-AE: Acciones en la edificación
- SE-C: Cimientos
- SE-A: Acero
- SE-F: Fábrica
- SE-M: Madera

DB-SI (SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO)

- SI 1: Propagación interior
- SI 2: Propagación exterior de Incendio
- SI 3: Evacuación de ocupantes
- SI 4: Instalaciones de protección contra incendios
- SI 5: Intervención de bomberos
- SI 6: Resistencia al fuego de la estructura

DB-SUA (SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD)

- SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas
- SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento
- SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento
- SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada
- SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación
- SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento
- SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

MEMORIA DESCRIPTIVA

SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

SUA 9: Accesibilidad

HABITABILIDAD: DB-HS (SALUBRIDAD)

HS 1: Protección frente a la humedad

HS 2: Recogida y evacuación de residuos

HS 3: Calidad del aire interior

HS 4: Suministro de agua

HS 5: Evacuación de aguas

DB-HR (PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO)

DB-HE (AHORRO DE ENERGÍA)

HE 1: Limitación de demanda energética

HE 2: Rendimiento de las instalaciones

HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

HE 6: Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos

Limitaciones de uso

Del edificio:

El edificio sólo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. La dedicación de algunas de sus dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de licencia nueva. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

De las dependencias:

Aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso referidas a las dependencias del inmueble, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio.

De las instalaciones:

Aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso de sus instalaciones, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio. Las instalaciones se diseñan para los usos previstos en el proyec

I MEMORIA

MEMORIA DESCIRPITVA

- Agentes intervinientes
- Información previa
- Descripción del proyecto
- Prestaciones del edificio

MEMORIA CONSTRUCTIVA

- Sustentación del edificio
- Sistema estructural
- Sistema de carpinterías
- Sistema de techos
- Sistema de suelos
- Sistema de puertas
- Sistema de muros y particiones
- Sistema de acondicionamiento e instalaciones

CUMPLIMIENTO DEL CTE

- DB SE: Seguridad estructural
- DB SI: Seguridad en caso de incendio
- DB SUA: seguridad de utilización y accesibilidad
- DB HR: Protección frente al ruido
- DB HE: Ahorro de energía
- DB HS: Salubridad

ANEJOS A LA MEMORIA

- ANEJO A: Certificado energético
- ANEJO B: Cálculo estructura de hormigón

MEMORIA CONSTRUCTIVA

SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación.

Bases de cálculo

- Método de cálculo: El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límite Últimos (apartado 3.2.1 DB SE) y los Estados Límite de Servicio (apartado 3.2.2 DB SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.
- Verificaciones: Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.
- Acciones: Se han considerado las acciones que actúan sobre el edificio según el documento DB SE- AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB SE en los apartados 4.3-4.4-4.5.

Datos de partida

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación que nos ocupa son principalmente: resistencia mecánica y estabilidad, seguridad, durabilidad.

Del mismo modo se han considerado como condicionantes previos de proyecto en el planteamiento estructural, características y morfología del terreno existente. El cumplimiento de la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE, DB-SI, la normativa vigente en seguridad estructural, así como toda aquella normativa relativa a la estructura, entre las cuales se incluye el Código estructural.

Dejamos constancia en este punto que se establece como de obligado cumplimiento en el presente proyecto lo dispuesto en la citada Código estructural, así como de todos y cada uno de los anejos. (El contratista está obligado a conocer tal normativa y ejecutar el edificio según sus directrices).

Vida útil

La estructura se ha proyectado para que sea capaz de soportar todas las acciones que le puedan solicitar durante la construcción y el período de vida útil previsto en el proyecto, así como la agresividad del ambiente.

La vida útil de proyecto es el período en el cual la estructura va a ser utilizada para el propósito deseado teniendo en cuenta el necesario mantenimiento, pero sin que sean necesarios reparaciones importantes. Es una magnitud que debe fijar la propiedad previamente al inicio del proyecto: no obstante, salvo indicación contraria, se adopta en general un período de regencia de 50 años (según criterios del Código Modelo CEB-FIP 1990 y el Art. 2.4 del Eurocódigo 1 "Bases de proyecto y acciones en estructuras, parte 1 UNE-ENV 1991-1").

MEMORIA CONSTRUCTIVA

La agresividad a la que están sometidos los elementos de hormigón armado que conforman la presente estructura, queda determinada en función de los tipos de ambientes establecidos en el Código Estructural.

Los requisitos básicos para garantizar la durabilidad del hormigón, así como su colaboración a la protección de las armaduras frente a la corrosión según el Código Estructural son:

- Disponer un adecuado recubrimiento de las armaduras.
- No superar la máxima relación agua-cemento.
- Definir una correcta puesta en obra del hormigón.
- Garantizar una suficiente hidratación con un correcto curado.
- Controlar desde el cálculo la fisuración.
- Vigilar las formas y detalles estructurales que faciliten la rápida evacuación del agua.
- Atender a la vida útil de elementos constructivos como apoyos, juntas, drenajes, etc. En relación con la vida útil del edificio y facilitar la inspección y mantenimiento de éstos durante la fase de servicio.

Con el fin de establecer un único criterio para la construcción del edificio y simplificar, por tanto, las características de los materiales a emplear en la ejecución de la estructura, se decide que toda ella se adecuará a las condiciones de durabilidad establecidas para un ambiente del tipo XC2 (dato obtenido de la página web del Ministerio de Fomento). Se parte de la premisa de que todos los elementos estructurales expuestos al exterior se encuentran perfectamente protegidos por elementos de revestimientos adecuados para tal fin y expresamente diseñados y definidos en el proyecto. Además de que durante la vida útil del edificio se deberá llevar un adecuado mantenimiento por parte de los propietarios o usuarios de este.

Estudio geotécnico

El estudio geotécnico es el compendio de información cuantificada en cuanto a las características del terreno en relación con el tipo de edificio previsto y el entorno donde se ubica, que es necesaria para proceder al análisis y dimensionado de los cimientos de éste u otras obras.

Las características del terreno de apoyo se determinarán mediante una serie de actividades que en su conjunto se denomina reconocimiento del terreno y cuyos resultados quedarán reflejados en el estudio geotécnico.

El reconocimiento del terreno, que se fijará en el estudio geotécnico en cuanto a su intensidad y alcance, dependerá de la información previa del plan de actuación prevista. Salvo justificación el reconocimiento no podrá ser inferior al establecido en la normativa.

Para la realización del estudio deben recabarse todos los datos en relación con las peculiaridades y problemas del emplazamiento, inestabilidad, deslizamientos, uso conflictivo previo tales como hornos, huertas o vertederos, obstáculos enterrados,

MEMORIA CONSTRUCTIVA

configuración constructiva y de cimentación de las construcciones limítrofes, la información disponible sobre el agua freática y pluviometría, antecedentes planimétricos del desarrollo urbano y, en su caso, sismicidad del municipio, de acuerdo con la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE vigente.

El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.

Al tratarse de un caso teórico no se ha realizado ningún estudio geotécnico ni se ha encontrado ninguno realizado con anterioridad en zonas cercanas a esta. En este caso, se considera que el nivel freático está alto debido a la proximidad de la parcela con ambos ríos. También se ha considerado que la profundidad del sustrato resistente se consigue a 3 m de profundidad, aproximadamente.

Teniendo en cuenta las características conocidas del terreno se llega a la siguiente conclusión: cimentación superficial conformada por zapatas corridas, a las que se les realizará pozos hasta alcanzar la cota del sustrato resistente. Se ha tenido en cuenta una tensión admisible del terreno de 2 kg/cm².

MEMORIA CONSTRUCTIVA

SISTEMA ESTRUCTURAL

Se establecen para el cálculo los datos y las hipótesis de partida, el programa de necesidades, las bases de cálculo y procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural, así como las características de los materiales utilizados.

El proceso seguido para el cálculo estructural es el siguiente: primero, determinación de situaciones de dimensionado; segundo, establecimiento de las acciones; tercero, análisis estructural; y cuarto, dimensionado. Los métodos de comprobación utilizados son el de Estado Límite Último para la resistencia y estabilidad, y el de Estado Límite de Servicio para la aptitud de servicio.

- Bases de cálculo de la estructura

Para la definición de las acciones actuantes, se ha seguido el CTE SE-AE. Para la obtención de las sollicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático, CYPECAD. Con los datos recogidos se han realizados cálculos a mano siguiendo los principios de la Mecánica Clásica y las teorías de la Resistencia de Materiales y la Elasticidad, con esto se ha obtenido el dimensionado de los elementos estructurales, y su armado.

- Acciones permanentes (G)

Se han considerado aquellas correspondientes al peso propio de la parte de la estructura portante, a la estructura horizontal, a la tabiquería y a la cubierta.

- Acciones variables (Q); Sobrecarga de uso (U)

En el proyecto se considera una ocupación en planta baja correspondiente con la categoría de uso E zonas de tráfico y aparcamiento para vehículos ligeros. Las plantas alzadas se consideran la categoría A de zona residenciales, más concreto A1. Finalmente la cubierta se considera G, cubiertas accesibles únicamente para conservación, siendo G2 por la inclinación abovedada.

- Acciones climáticas

Zaragoza se ubica en la zona eólica B, con un grado de aspereza II asociado a zonas urbanas.

Viento: Presión dinámica (V_i) de 0,5 kN/m² en el punto más alto del edificio

Se aplica el coeficiente de nieve para zona 2 y una altitud correspondiente de una altitud de 200 metros.

Nieve (N_i) zona 2, altitud 200: 0,5 kN/m²

- Características de los materiales utilizados

El hormigón debe tener una dosificación mínima de cemento de 250 Kg/m³, siendo el cemento de tipo EN 197- 4 CEM I/32,5 N y con un cono de Abrams de 18 a 20 cm, con un árido máximo de 12 mm si es de cantera y 20 mm si es de gravera.

El acero para todas las mallas necesarias será de tipo B-500 S.

MEMORIA CONSTRUCTIVA

La fábrica de ladrillo tiene su propia certificación de calidad que se expone en la ficha de la casa, con marcado CE.

Cimentación

1.1 Datos e hipótesis de partida

El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.

Se establece la cota de cimentación en +3 m, y dado que el nivel freático se sitúa a un nivel alto, pero no lo suficiente para que la cimentación corra peligro de verse afectada por la presencia de aguas subterráneas.

1.2 Programa de necesidades

Se trata de una edificación de seis plantas sobre rasante. La cimentación transmite al terreno las cargas del edificio sin asientos que puedan producir daños en los elementos constructivos.

1.3 Descripción constructiva

En primer lugar, se realiza la limpieza del terreno y excavación nivel a nivel para poder determinar las alturas. De esta manera, y dadas las características del terreno, se proyecta una cimentación mediante zapatas corridas de tipo rígido bajo muros de hormigón armado.

Así tras el vaciado del terreno y excavación según planos adjuntos, se comienza a apisonar el terreno para obtener un terreno correctamente compactado bajo las zapatas. Tras cubrir los vaciados correspondientes a las cimentaciones con una capa de hormigón de limpieza de 15 cm, se procede a la disposición del armado de las zapatas y el encofrado para el vertido del hormigón, que será de una resistencia de 25 N/mm² y garantizará siempre el recubrimiento mínimo correspondiente.

Se debe dar importancia a que la limpieza, excavación y ejecución de los distintos niveles se realizará desde el nivel inferior al superior, siempre teniendo en cuenta las cotas superiores del pavimento de acabado de los distintos pisos.

Estructura portante

2.1 Datos e hipótesis de partida

Al ser un único edificio con unas dimensiones aproximadas de 110x21 m, se considerarán juntas de dilatación teniendo en cuenta lo expuesto en el DB-SE-F, tabla 2.1.

El sustento estructural del edificio que configuran el proyecto recae en los muros portantes, que nacen como muros de hormigón en planta baja y se convierten en muros de fábrica de ladrillo perforado en las plantas alzadas. Estos muros, y a través de unas vigas que se sitúan entre ellos, son los encargados de sujetar los forjados abovedados que conforman las diferentes plantas.

2.2 Descripción constructiva

MEMORIA CONSTRUCTIVA

La construcción de los muros y vigas resistentes se llevará a cabo de manera normalizada, donde resulta necesaria la existencia de unas esperas que permitan el arranque del primer/siguiente tramo de muro para garantizar que las condiciones de apoyo internas sean siempre empotramientos para que la estructura trabaje como una única pieza.

De esta forma, el procedimiento comienza con la disposición del encofrado según los planos aportados y garantizando que el tramo directamente inferior haya alcanzado ya el nivel de fraguado necesario para continuar con la obra. Así, se introducen los armados necesarios para el tramo a realizar, disponiéndolos de manera concatenada con las esperas de la realización anterior para que trabajen de manera unificada. Deberá tenerse en cuenta, por tanto, la prolongación de las armaduras en cada tramo para que en todo momento exista esta armadura de espera.

Una vez concluida esta fase se procede al hormigonado y vibrado in situ para garantizar que los muros y vigas resistentes posean la consistencia y resistencia adecuada. Así, una vez realizado este paso se procederá a la introducción de los armados, incluidos los refuerzos, y finalmente se procederá a la puesta del hormigón.

Tras el hormigonado de los muros se procederá al levantamiento de los muros de fábrica de doble hoja. En los casos que no haya aislamiento, se dejará una cámara de aire. En las zonas donde el muro se queda aislado, se colocará una estructura murfor que permita la unión de las dos hojas evitando así el pandeo.

Estructura horizontal

3.1 Datos e hipótesis de partida

La estructura horizontal queda definida por unas bóvedas tabicadas, conformadas por triple rosca de ladrillo macizo de 20x10x5 cm, que queda sujeta a los extremos a través de un zuncho. Sobre esta se sitúan el resto de las capas necesarias para la conformación del pavimento. En el caso de los frentes de las bóvedas se han colocado encintados de hormigón.

3.2 Programa de necesidades

La construcción de los forjados horizontales se llevará a cabo de manera normalizada. Serán respetadas también las dimensiones mínimas del recubrimiento de hormigón necesarias para que no queden en ningún momento las armaduras expuestas a los agentes externos.

3.3 Descripción constructiva

La construcción de las bóvedas se realizará de manera análoga a los muros y los zunchos, ya que estas se apoyan en los mismos, por lo que será una construcción por pisos.

Tras este paso, se procede a la disposición de armados según el cálculo realizado, los cuales se separarán de su base mediante elementos separadores establecidos también según normativa. Todo el proceso se realizará in situ, tanto los muros de ladrillo y de hormigón como las bóvedas.

MEMORIA CONSTRUCTIVA

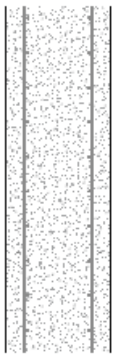
SISTEMA DE ENVOLVENTE

Definición constructiva de los distintos subsistemas de la envolvente del edificio relacionados en la Memoria Descriptiva, con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento térmico y sus bases de cálculo.

Definición del aislamiento térmico de dichos subsistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectadas según el Apartado 6 de Subsistemas de acondicionamiento e instalaciones.

El edificio no tiene una fachada como tal, es decir, lo que la compone son las carpinterías, el cerramiento de las bóvedas y los muros estructurales, por lo que desarrollaremos los diferentes cerramientos de la envolvente.

M1 – Muro estructural planta baja

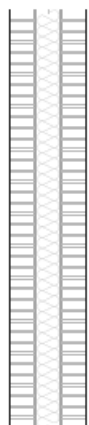


Muro de hormigón armado HA-25/B/20/XC2, según plano de estructura, de 60 cm de espesor, vertido con cubilote y con acero UNE-EN10080 B 500 S. Acabado mediante un encofrado de tablillas de madera de 250x15cm.

Se trata del muro de hormigón que conforma el "podio" de la planta baja sobre el que se apoyan el resto de las plantas alzadas.

Cumple los mínimos establecidos respecto a la resistencia del fuego El 90. Al no estar en contacto con ningún espacio considerado parte de la envolvente térmica no tiene que cumplir ningún mínimo respecto a aislamiento térmico y acústico.

M2 – Muro estructural planta tipo



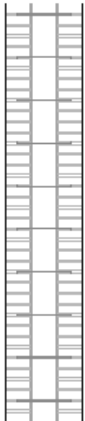
Muro de fábrica de ladrillo de $e=36,5$ cm compuesto por piezas de $24 \times 11,5 \times 4$ cm de La Paloma, con junta de mortero de cemento M-5 de 1 cm, y 11 cm de aislamiento en el interior. Aparejo de soga, y colores en tonos rojizos.

Este muro se coloca entorno a las viviendas ya que forma parte de la envolvente térmica. Por esto mismo tiene que cumplir los mínimos establecidos en cuanto a aislamiento acústico como térmico. Ambos dos los cumple tal y como queda reflejado en la memoria.

Respecto a la resistencia del fuego, cumple con los mínimos establecidos en la normativa.

MEMORIA CONSTRUCTIVA

M3 – Muro estructural planta tipo

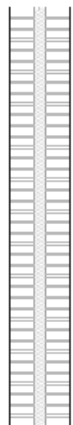


Muro de fábrica de ladrillo de $e= 36,5$ cm compuesto por piezas de $24 \times 11,5 \times 4$ cm de La Paloma, con junta de mortero de cemento M-5 de 1 cm, y 11 cm de cámara de aire en el interior. Refuerzo estructural mediante armadura Murfor. Aparejo de sogá, y colores en tonos rojizos.

Este muro es el que se coloca en aquellas partes excluidas de la envolvente térmica y sirve para el paso de las instalaciones.

Cumple los mínimos establecidos respecto a la resistencia del fuego EI 90. Al no estar en contacto con ningún espacio considerado parte de la envolvente térmica no tiene que cumplir ningún mínimo respecto a aislamiento térmico y acústico.

M4 – Muro estructural planta tipo



Muro de fábrica de ladrillo de $e= 36,5$ cm compuesto por piezas de $24 \times 11,5 \times 4$ cm de La Paloma, con junta de mortero de cemento M-5 de 1 cm, y 5 cm de aislamiento en el interior. Aparejo de sogá, y colores en tonos rojizos.

Este muro es el que se coloca en la zona oeste de la envolvente térmica. Por esto mismo tiene que cumplir los mínimos establecidos en cuanto a aislamiento acústico como térmico. Ambos dos los cumple tal y como queda reflejado en la memoria.

Respecto a la resistencia del fuego, cumple con los mínimos establecidos en la normativa.

MEMORIA CONSTRUCTIVA

SISTEMA DE CARPINTERÍAS

Definición constructiva de los distintos subsistemas de la envolvente del edificio relacionados en la Memoria Descriptiva, con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento térmico y sus bases de cálculo.

Definición del aislamiento térmico de dichos subsistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectadas.

- Carpintería exterior

V1 – Ventana fija – Núcleo de comunicaciones

Sistema Cor 80 Hiddem Sash de aluminio con rotura de puente térmico y acabado anodizado de color negro, con premarcos de madera de pino.

Se coloca vidrio Climalit 4 + 4.16.3 + 3 Bajo emisivo (U=1,60 W/m²K).

PE1 – Puerta exterior – Núcleo de comunicaciones

Sistema de puerta abatible de madera de pino con premarco de madera de pino, herrajes de aluminio con manilla con roseta de 150 mm de acero inoxidable, con tope y apertura de seguridad.

V2 – Ventana fija doble – Núcleo de comunicaciones

Sistema Cor 80 Hiddem Sash de aluminio con rotura de puente térmico y acabado anodizado de color negro, con premarcos de madera de pino.

Se coloca vidrio Climalit 4 + 4.16.3 + 3 Bajo emisivo (U=1,60 W/m²K).

V3 – Ventana compuesta por: 7 fijos y 4 practicables

Sistema Cor 80 Hiddem Sash de aluminio con rotura de puente térmico y acabado anodizado de color negro, con premarcos de madera de pino.

Se coloca vidrio Climalit 4 + 4.16.3 + 3 Bajo emisivo (U=1,60 W/m²K).

PE2 – Puerta exterior – Entrada vivienda

Sistema de puerta abatible de madera de pino con premarco de madera de pino, herrajes de aluminio con manilla con roseta de 150 mm de acero inoxidable, con tope y apertura de seguridad. Resistencia al fuego EI 60.

V4 – Ventana compuesta por: 10 fijos y 2 practicables

Sistema Cor 80 Hiddem Sash de aluminio con rotura de puente térmico y acabado anodizado de color negro, con premarcos de madera de pino.

Se coloca vidrio Climalit 4 + 4.16.3 + 3 Bajo emisivo (U=1,60 W/m²K).

V5 – Ventana compuesta por: 6 fijos y 4 practicables

Sistema Cor 80 Hiddem Sash de aluminio con rotura de puente térmico y acabado anodizado de color negro, con premarcos de madera de pino.

Se coloca vidrio Climalit 4 + 4.16.3 + 3 Bajo emisivo (U=1,60 W/m²K).

MEMORIA CONSTRUCTIVA

- Carpintería interior

PI1 – Puerta interior – Núcleo de comunicaciones

Sistema de puerta abatible de madera de pino con premarco de madera de pino, herrajes de aluminio con manilla con roseta de 150 mm de acero inoxidable, con tope.

PI2 – Puerta interior – Vivienda

Sistema de puerta abatible de madera de pino con premarco de madera de pino, herrajes de aluminio con manilla con roseta de 150 mm de acero inoxidable, con tope.

PI3 – Puerta interior – Vivienda tipo A

Sistema de puerta corredera de madera de pino con premarco de madera de pino, herrajes de aluminio con manilla con roseta de 300 mm de acero inoxidable, con tope. El sistema elegido es Slide Klein con la guía oculta empotrada a la bóveda.

- Cerrajería

C1 – Barandilla este

Sistema conformado por pletinas de acero de 5 x 1 mm ancladas a forjado y sujetas por pasamanos de 7 x 1 mm, con acabado anodizado lacado en negro.

C2 – Barandilla oeste

Sistema conformado por tubos de acero de diámetro 1 ancladas a forjado y sujetas por pasamanos de 7 x 1 mm, con acabado anodizado lacado en negro.

MEMORIA CONSTRUCTIVA

SISTEMA DE SUELOS

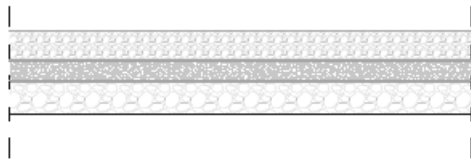
Definición constructiva de los distintos subsistemas de la envolvente del edificio relacionados en la Memoria Descriptiva, con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento térmico y sus bases de cálculo.

Definición del aislamiento térmico de dichos subsistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectadas.

S1 – Pavimento patios

Pavimento de grava blanca de 15 cm de espesor sobre capa de arena de río de 10 cm de espesor, apoyadas sobre 15 cm de encachado conformado por zahorra natural compacta, e total de 40 cm. Entre capas se coloca lámina impermeabilizante y geotextil.

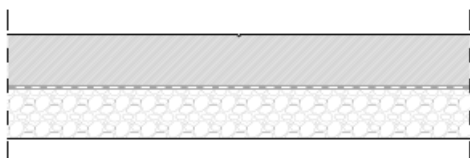
Cumple los mínimos establecidos respecto a la resistencia del fuego EI 90. Al no estar en contacto con ningún espacio considerado parte de la envolvente térmica no tiene que cumplir ningún mínimo respecto a aislamiento térmico y acústico.



S2 – Pavimento planta baja

Solera de hormigón HM-20 sobre capa de encachado conformado por zahorra natural compactada al 98%, incluyendo capa impermeabilizante con un espesor total de 50 cm. Acabado: encofrado con perfiles metálicos en forma de V cada 2 m.

Cumple los mínimos establecidos respecto a la resistencia del fuego EI 90. Al no estar en contacto con ningún espacio considerado parte de la envolvente térmica no tiene que cumplir ningún mínimo respecto a aislamiento térmico y acústico.

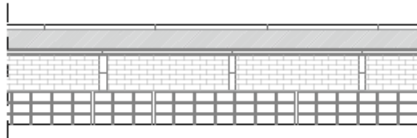


MEMORIA CONSTRUCTIVA

S3 – Pavimento núcleos de comunicación

Pavimento de gres porcelánico de 2 cm de espesor sobre 10 cm de mortero. Esto se coloca sobre rasillón de 70 x 25 x 4, que se apoya en tabiquillos conejeros. Espesor variable.

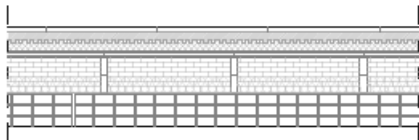
Cumple los mínimos establecidos respecto a la resistencia del fuego EI 90. Al no estar en contacto con ningún espacio considerado parte de la envolvente térmica no tiene que cumplir ningún mínimo respecto a aislamiento térmico y acústico.



S4 – Pavimento interior vivienda

Pavimento de gres porcelánico de 2 cm de espesor sobre suelo radiante compuesto por mortero y capa de aislamiento de 10 cm de espesor. Esto se coloca sobre rasillón de 70 x 25 x 4, que se apoya en tabiquillos conejeros. Sobre la bóveda se coloca 8 cm de aislamiento. Espesor del forjado variable.

En este caso, este es el único detalle que se encuentra dentro de la envolvente térmica, cumpliendo así los mínimos tanto de aislamiento acústico como térmico con 13 cm de aislamiento en total. Respecto a la resistencia del fuego cumple con lo establecido en la normativa EI 90.



MEMORIA CONSTRUCTIVA

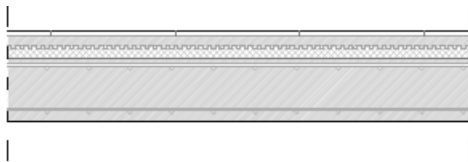
SISTEMA DE TECHOS

Definición constructiva de los distintos subsistemas de la envolvente del edificio relacionados en la Memoria Descriptiva, con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento térmico y sus bases de cálculo.

Definición del aislamiento térmico de dichos subsistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectadas.

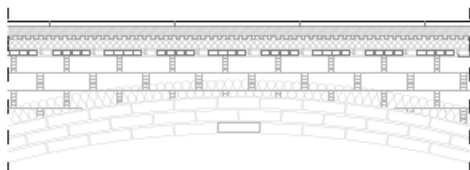
F1 – Techo de hormigón visto

Techo de hormigón visto conformado por la losa de hormigón armado macizo según plano de estructura de 30 cm de espesor. Sobre este se colocan las capas correspondientes al pavimento de la vivienda. Forjado con características S4 sobre el que se coloca falso techo de placas de yeso para el paso de instalaciones. Espesor variable. Cumple con los requerimientos de resistencia al fuego.



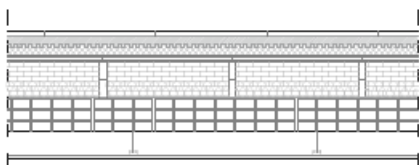
F2 – Bóveda tabicada

Techo de hormigón visto conformado por la losa de hormigón armado Techo conformado por triple rosca de fábrica de ladrillo macizo de 20 x 10 x 5 cm, con junta de 1 cm de mortero M-5 entre ellas. Sobre esta las capas que componen el forjado de la vivienda. Cumple con los requerimientos de resistencia al fuego.



FT3 – Falso techo

Techo de hormigón visto conformado por la losa de hormigón armado Forjado con características S4 sobre el que se coloca falso techo de placas de yeso para el paso de instalaciones. Espesor variable. Cumple con los requerimientos de resistencia al fuego.



MEMORIA CONSTRUCTIVA

SISTEMA DE PARTICIONES

Definición constructiva de los distintos subsistemas de la envolvente del edificio relacionados en la Memoria Descriptiva, con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento térmico y sus bases de cálculo.

Definición del aislamiento térmico de dichos subsistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectadas.

T1 – Tabiquería instalaciones



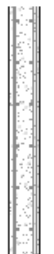
Partición de fábrica de ladrillo de 24x11,5x4 cm de la Paloma, con junta de mortero M-5 de 1 cm y 2 cm de cámara de aire, haciendo un espesor de 20 cm.

El acabado por el interior de los cuartos, debido a su uso es guarnecido y enlucido de yeso.

El acabado por el exterior con paneles de madera de pino anclados a rastreles de madera de pino de 3 x 4 cm.

Resistencia al fuego EI 90, no teniendo que cumplir lo mínimo para aislamiento acústico ni térmico.

T2 – Tabiquería ascensor



Muro de hormigón armado HA-25 de 15 cm de espesor, con armado de B-500S, según plano de estructura.

Acabado en la cara vista con encofrado de madera de tablillas de 15x250 cm.

Resistencia al fuego EI 90, no teniendo que cumplir mínimos de aislamiento acústico ni térmico.

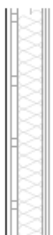
T3 – Tabiquería vivienda



Partición interior de placas de yeso hidrofugo por el interior, hacia cuartos húmedos con acabado de microcemento. A esta estructura se anclan rastreles de madera de 3x4 cm sobre las que se colocan tablillas de madera de pino, haciendo un espesor total de 10 cm.

Resistencia al fuego EI 90, no teniendo que cumplir mínimos de aislamiento acústico ni térmico.

T4 – Tabiquería vivienda



Partición interior de placas de yeso hidrofugo por el interior, hacia cuartos húmedos con acabado de microcemento. A esta estructura se anclan rastreles de madera de 3x4 cm sobre las que se colocan tablillas de madera de pino, haciendo un espesor total de 20 cm.

Resistencia al fuego EI 90, no teniendo que cumplir mínimos de aislamiento acústico ni térmico.

SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

En el siguiente apartado se tratan los diferentes sistemas de instalaciones del edificio, indicando los datos de partida, sus objetivos, las bases de cálculo para cada uno de los subsistemas, y su dimensionado. Los sistemas para analizar son los siguientes: protección contra incendios, pararrayos, electricidad, fontanería, evacuación de residuos, ventilación, telecomunicación, instalaciones de climatización y su rendimiento energético, ahorro de energía e incorporación de energías renovables.

1. Subsistema de protección contra incendios

1.1 Datos de Partida

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de los sistemas de prevención y extinción de incendios para el proyecto de "Viviendas en la Z-30" que nos atañe, incluyendo en éste el diseño y ejecución de los sistemas definidos a continuación.

1.2 Objetivos a cumplir

La presente documentación tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de los sistemas que garanticen el requisito básico de "Seguridad en caso de incendio", CTE-DB-SI.

El objetivo consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

1.3 Esquema de diseño

El esquema de diseño se incluye en los planos adjuntos a esta memoria: I01.

1.4 Descripción y características

Se instalarán extintores de tal forma que cubran todo el edificio. Cada uno de los extintores tendrá una eficacia como mínimo 21A-113B. Además, se instalarán extintores de CO₂ en las zonas de cuadros eléctricos.

En el edificio existen locales de riesgo especial, como son los cuartos de instalaciones, en los que se instalará un extintor siempre próximo a la puerta de salida. Se instalarán además los extintores suficientes para que la longitud del recorrido real hasta alguno de ellos, no sea mayor que 15 m en locales de riesgo medio o bajo. Los extintores se dispondrán de forma tal que puedan ser utilizados de manera rápida y fácil. El extintor estará señalizado con una placa fotoluminiscente de 210x210 mm, conforme a la norma UNE 23035-4, y se dispondrá además de alumbrado de emergencia que entre en funcionamiento en caso de fallo en el suministro del alumbrado normal, cuyas características se describen en el apartado del Subsistema de Alumbrado.

2. Subsistema de pararrayos

2.1 Datos de Partida

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación del sistema de protección contra la acción del rayo, en caso de ser necesaria, para el proyecto de "Viviendas en la Z-30" que nos atañe, incluyendo en éste el diseño y ejecución de los sistemas definidos.

2.2 Objetivos a cumplir

MEMORIA CONSTRUCTIVA

Se debe cumplir la exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo, que limita el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

2.3 Descripción y características

Debido a que la frecuencia esperada de impactos es mayor que el riesgo admisible, el proyecto necesita de un sistema de protección contra el rayo. El proceso de cálculo está detallado en el apartado SUA 8 del Cumplimiento del CTE de la presente memoria.

3. Subsistema de electricidad, voz y datos

3.1 Datos de Partida

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de electricidad, voz y datos para el proyecto de "Viviendas en la Z-30", incluyendo en éste el diseño y ejecución de la red eléctrica en el presente proyecto.

3.2 Objetivos a cumplir

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación eléctrica en general y de sus partes (acometida, cuadro general de distribución, cuadros secundarios y terciarios, etc.), así como de la instalación de toma a tierra, y la de voz y datos.

Se aplica en este proyecto y su posterior ejecución toda la reglamentación y normativa de actual vigencia en España para este tipo de instalaciones, y en especial en el Vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51, así como las Normas Particulares de la compañía suministradora.

3.3 Esquema de diseño

El esquema de diseño se incluye en los planos adjuntos a esta memoria (I10, I11, I12)

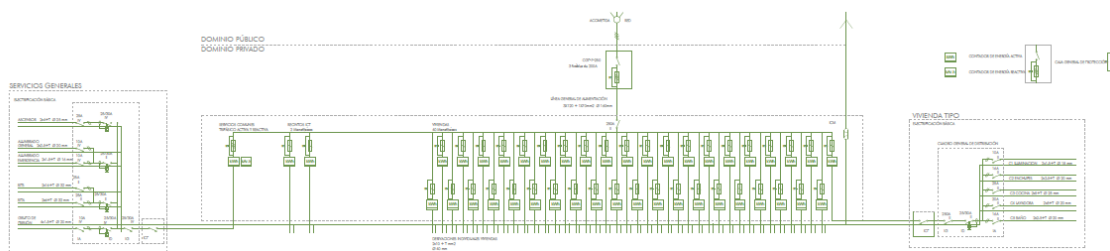


Diagrama de principio de electricidad

3.4 Descripción y características

La contratación se realiza directamente en B.T. por lo que no es preciso un centro de transformación propio y la acometida transcurre por la calzada, a través del eje urbanizado a la Caja General de Protección ubicada en el interior de cada edificio justo a la entrada, y desde esta parte la Línea General de Alimentación hasta el contador general.

Desde la Caja General de Protección llega la Línea General de Alimentación al contador del edificio en cuestión, y desde ahí al Cuadro General de Distribución, ubicado en el interior. El proyecto constituye tres abonados, con derivaciones

MEMORIA CONSTRUCTIVA

individuales de las que parten las líneas repartidoras para el consumo separado. Está proyectada con cables unipolares rígidos, de cobre recocido con aislamiento del tipo RV 0.6/1 KV y se protegerá en toda su longitud mediante tubo de dimensiones según marca la compañía suministradora. Así mismo se aplica todo lo indicado en la instrucción MI.BT.013 y en la norma de la compañía.

La instalación interior, en el Cuadro General de Distribución, se realiza con conductores de cobre unipolares aislados a doble capa para una tensión de servicio de 0.6/1 KV y tubos de protección mecánica, cumpliendo lo establecido en la ITC- BT-21.

Están constituidos por tres conductores de fase, uno neutro y otro de protección de toma a tierra. Los colores de la cubierta de los mismos serán según corresponda:

Negro, marrón o gris para las fases

Azul claro para el neutro

Amarillo-verde (bicolor) para el de protección

Todos los equipos de iluminación son bajo consumo de tipo LED. Todos los espacios disponen de uno o varios sistemas de encendido y apagado manual, así como de iluminación de emergencia. Algunos puntos de luz poseen sensores de presencia que automatizan el encendido de la luz y su posterior apagado, ayudando al ahorro de energía.

Puesta a tierra: Se proyecta esta red con objeto de limitar la tensión con respecto a tierra que pudiera presentarse en un momento dado. La toma a tierra consiste en un anillo cerrado de una longitud mínima de 50m de conductor de cobre desnudo de 50mm se sección enterrado en la excavación antes de la cimentación, coincidiendo con el perímetro del edificio y a una profundidad no inferior a 0.5m. Se dispone igualmente de una serie de conducciones enterradas que unen todas las conexiones de puesta a tierra situadas en el interior del edificio. Estos conductos irán conectados por ambos extremos al anillo mencionado. El equipo del grupo electrógeno cuenta con una puesta a tierra independiente de la del resto del edificio, compuesta por 3 picas de acero cobrizado.

4. SUBSISTEMA DE FONTANERÍA

4.1 Datos de Partida

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de abastecimiento de agua para el proyecto "Viviendas en la Z-30", incluyendo en éste el diseño y ejecución de la red de fontanería en el presente proyecto.

4.2 Objetivos a cumplir

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificaciones de las características gráficas y técnicas de la instalación de abastecimiento de agua para los siguientes servicios:

Almacenamiento de agua

Red de distribución de agua

MEMORIA CONSTRUCTIVA

Se presentan así en este documento, junto con los documentos complementarios (planos y memoria de Justificación del DB-HS4), el diseño de la instalación, los cálculos justificativos y los materiales utilizados.

Es de aplicación en este proyecto y su posterior ejecución toda la reglamentación y normativa de actual vigencia en España para este tipo de instalaciones, y en especial el Documento Básico de Salubridad, sección 4. DB-HS 4. Suministro de Agua.

4.3 Esquema de diseño

El esquema de diseño se incluye en los planos adjuntos a esta memoria (I04, I05, I06)

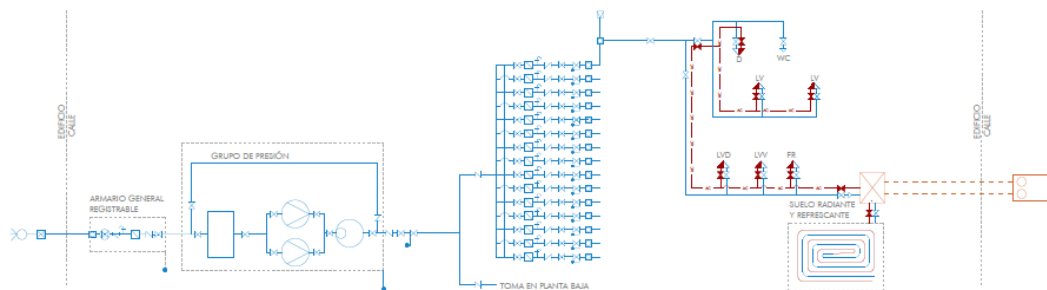


Diagrama de principio de fontanería

4.4 Descripción y características

Se precisa de una instalación que sirve a varios aseos públicos, fregaderos y lavavajillas en cocina. Para satisfacer sus necesidades se opta por una instalación descentralizada que se diferencia en tres instalaciones, una por cada núcleo de comunicaciones, tanto de agua fría como de agua caliente sanitaria. Los contadores de agua fría y agua caliente de se situarán en los cuartos de instalaciones de la planta baja.

La instalación de agua caliente sanitaria se basa en una producción individual mediante el sistema de aerotermia que incluye un sistema de acumulación en cada una de las. Este sistema es suficiente para calentar el agua a una temperatura considerable de unos 55-75°C. Además, la utilización directa de una bomba de aerotermia evita la colocación de paneles solares en cubierta. El agua caliente generada se reparte en cada circuito en función de las necesidades de cada zona del edificio.

Cada circuito comienza en la derivación que parte de la acometida, situada en la Ronda Hispanidad, al este de la parcela, sobre la que se sitúa la llave de registro, en la vía pública en arqueta registrable por la entidad suministradora u otra entidad autorizada por esta. La tubería de alimentación enterrada se dirige a la instalación de fontanería del edificio y al mismo tiempo se ramifica en tres.

Esta agua fría se utiliza tanto para el llenado del circuito secundario de ACS, como el primario. Funciona con líquido refrigerante para el suministro de agua corriente.

Toda la instalación de fontanería y agua caliente sanitaria se efectúa con tuberías de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15875:2004. Se recurre a este material porque es muy flexible y, por tanto, no es necesario colocar codos en muchos de los casos, ahorrando en mano de obra y produciendo una menor pérdida de carga, a lo que también contribuye su escasa rugosidad.

MEMORIA CONSTRUCTIVA

Cada circuito dispone de un grupo de presión desde el que parte la instalación de fontanería. Durante su recorrido en la planta sótano las tuberías discurren por suelo, en la planta baja por el falso techo.

4.5 BASES DE CÁLCULO

Para el cálculo se toman como referencia los caudales instantáneos del CTE para cada elemento (DB-HS4, tabla 2.1).

4.6 DIMENSIONADO TUBERÍAS DE AFS Y ACS

El cálculo de esta instalación se hace según las prescripciones indicadas en la DB-HS 4, y se adjuntan los cálculos realizados en la justificación del DB-HS4 de este documento. Por un lado, se ha de saber el caudal de agua que transcurre por cada una de las tuberías del recorrido más desfavorable con el fin de poder calcular su diámetro siguiendo la fórmula de la continuidad. Dicho caudal puede obtenerse como sumatorio de los caudales de todos los aparatos a los que sirve ese tramo, incluidos en la tabla 2.1 de la norma antes citada. Una vez calculados, se compararán con los diámetros mínimos requeridos por la norma, incluidos en las tablas 4.2. y 4.3. La marca comercial utilizada será Salvador Escoda fabricante de tuberías de polipropileno. Se considera el recorrido más desfavorable el que lleva el agua caliente del fregadero del cuarto de mantenimiento puesto que en ese recorrido se recogen todos los grifos del proyecto y es el que está más alejado y a mayor altura de los sistemas de producción.

5. SUBSISTEMA DE EVACUACIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS Y SÓLIDOS

5.1 Datos de Partida

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de abastecimiento de agua para el proyecto "Viviendas en la Z-30", incluyendo en éste el diseño y ejecución de la red de saneamiento en el presente proyecto.

5.2 Objetivos a cumplir

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de saneamiento, siendo esta una red separativa de aguas residuales y pluviales.

Se presenta así en este documento, junto con los documentos complementarios (plano y memoria de justificación del DB-HS), el diseño y dimensionado de la instalación y los sistemas utilizados.

Es de aplicación en este proyecto y su posterior ejecución toda la reglamentación y normativa de actual vigencia en España para este tipo de instalaciones, y en especial el Documento Básico de Salubridad, sección 5. DB-HS 5. Evacuación de Aguas.

5.3 Esquema de diseño

El esquema de diseño se incluye en los planos adjuntos a esta memoria (I02,I03, I05, I06)

MEMORIA CONSTRUCTIVA

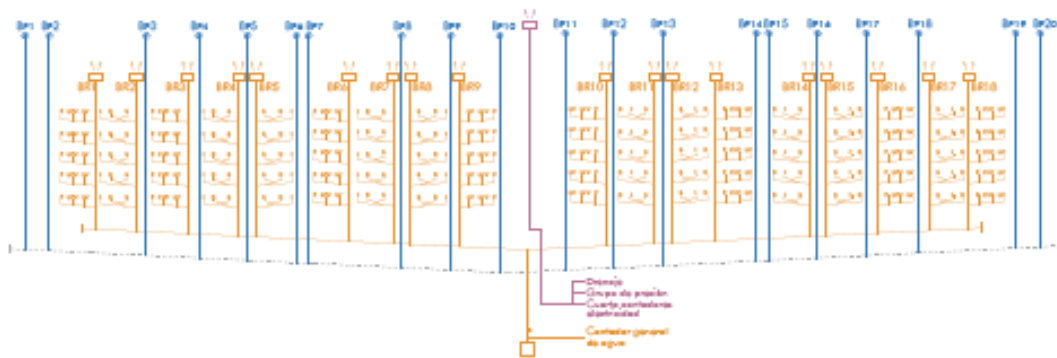


Diagrama de principio de saneamiento

5.4 Descripción y características

Se ha diseñado un sistema separativo de aguas pluviales y residuales. Los colectores del edificio desaguarán por gravedad mediante arquetas y colectores enterrados con cierres hidráulicos. Las aguas pluviales procedentes de la cubierta se verterán directamente a la grava que se encuentra en la planta baja, mientras que las aguas residuales a una arqueta y posteriormente, se vierten a la red municipal.

La red de evacuación está constituida por los siguientes elementos:

Puntos de captación: Situados en locales húmedos donde se recogen las aguas residuales y aguas grises, y sumideros en cubierta y zonas exteriores.

Red de pequeña evacuación: Tuberías de tendido sensiblemente horizontal que recogen las aguas en los locales húmedos y las conducen hasta las redes verticales principales

Red vertical de evacuación: Conjunto de tuberías verticales que transportan las aguas pluviales, grises y residuales de la cubierta y los cuartos húmedos hasta su lugar correspondiente, en nuestro caso, hasta el depósito de acumulación de riego o hasta red de evacuación horizontal y por tanto, a la salida de la red general.

Red horizontal de evacuación: Une las diferentes arquetas en su parte inferior y conducen las aguas hasta el punto de vertido. Esta red se proyecta al nivel de la planta de cimentación del edificio.

5.5 Dimensionado de la red de aguas residuales

Aplicaremos un procedimiento de dimensionado para un sistema separativo, es decir, dimensionando la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro. Utilizaremos el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario en función de que el uso sea público o privado.

El cálculo de esta instalación se incluye en la justificación del DB-HS3 de este documento.

6. SUBSISTEMA DE VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN

6.1 Datos de Partida

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de ventilación para el proyecto "Viviendas en la Z-30", incluyendo en éste el diseño y ejecución de la red de climatización y ventilación en el presente proyecto.

MEMORIA CONSTRUCTIVA

6.2 Objetivos a cumplir

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de climatización y ventilación necesaria para los espacios de las viviendas, y en general de los siguientes servicios:

- Producción de agua caliente para climatización
- Red de conductos de ventilación
- Extracción mecánica de cuartos húmedos

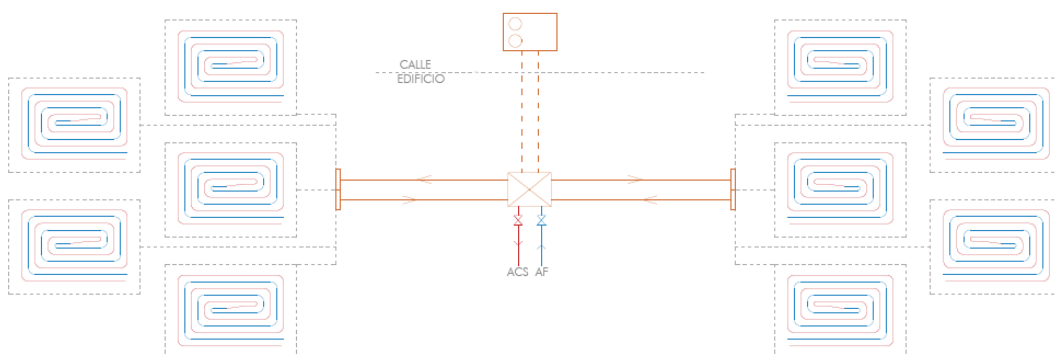
Se presenta así en este documento, junto con los documentos complementarios (plano y memoria de justificación del DB-HS), el diseño y dimensionado de la instalación y los sistemas utilizados.

Es de aplicación en este proyecto y su posterior ejecución toda la reglamentación y normativa de actual vigencia en España para este tipo de instalaciones, y en especial el Documento Básico de Salubridad, sección 3. DB-HS 2. Calidad del aire interior y RITE Reglamento de instalaciones térmicas de los edificios.

6.3 Esquema de diseño

El esquema de diseño se incluye en los planos adjuntos a esta memoria (107, 108, 109)

ESQUEMA CLIMATIZACIÓN



6.4 Bases de cálculo

Atendiendo al primer de los métodos que expone la norma, método indirecto de caudal de aire exterior por persona se obtienen los valores de caudal de aire exterior que son precisos en cada uno de los espacios con los datos de la Tabla 1.4.2.1. Se considera que esta prohibido fumar en todos los espacios.

En el caso que nos ocupa, únicamente la ventilación forzosa se producirá en cocinas y baños. Dado el diseño de las viviendas, no es necesaria otro tipo de ventilación.

6.5 Descripción y características

Se ha proyectado un sistema de climatización y de ventilación de tal manera que consigue alcanzar un importante ahorro energético y mejora de la eficiencia y sostenibilidad del conjunto. La instalación parte del apartado de aerotermia, encargada de producir el agua caliente que discurre por el suelo radiante. En cuanto a la ventilación, las carpinterías incluyen aireadores que permiten una ventilación continua.

CUMPLIMIENTO CTE

I MEMORIA

MEMORIA DESCRIPITVA

- Agentes intervinientes
- Información previa
- Descripción del proyecto
- Prestaciones del edificio

MEMORIA CONSTRUCTIVA

- Sustentación del edificio
- Sistema estructural
- Sistema de carpinterías
- Sistema de techos
- Sistema de suelos
- Sistema de puertas
- Sistema de muros y particiones
- Sistema de acondicionamiento e instalaciones

CUMPLIMIENTO DEL CTE

- DB SE: Seguridad estructural
- DB SI: Seguridad en caso de incendio
- DB SUA: seguridad de utilización y accesibilidad
- DB HR: Protección frente al ruido
- DB HE: Ahorro de energía
- DB HS: Salubridad

ANEJOS A LA MEMORIA

- ANEJO A: Certificado energético
- ANEJO B: Cálculo estructura de hormigón

CUMPLIMIENTO CTE

SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB-SE)

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006).

Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE).

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad estructural» consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DBSE-C Cimientos», «DB-SE-A Acero», «DB-SE-F Fábrica» y «DB-SE-M Madera», especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.
4. Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.

10.1 Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad: la resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

10.2 Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio: la aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

CUMPLIMIENTO CTE

La estructura se ha comprobado siguiendo los DB siguientes:

DB-SE: Bases de cálculo

DB-SE-AE: Acciones en la Edificación

DB-SE-C: Cimientos

DB-SE-F: Fábrica

Y se han tenido en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

NCSE Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación

Código estructural

Se han tenido en cuenta los valores marcados en este documento en el cálculo de la estructura que se ha hecho en dos partes: por un lado, con la herramienta CYPECAD para el cálculo de la estructura de hormigón y por otro lado con ABAQUS para el cálculo de los contrafuertes. Se adjunta informe resultante.

1. SE BASES DE CÁLCULO

La estructura se ha analizado y dimensionado frente a los estados límite, que son aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

SE 1. Resistencia y estabilidad

La estructura se ha calculado frente a los estados límite últimos, que son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo. En general se han considerado los siguientes:

a) pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido;

b) fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y la cimentación) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo (corrosión, fatiga).

Las verificaciones de los estados límite últimos que aseguran la capacidad portante de la estructura, establecidas en el DB-SE 4.2, son las siguientes:

Se ha comprobado que hay suficiente resistencia de la estructura portante, de todos los elementos estructurales, secciones, puntos y uniones entre elementos, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:

$E_d \leq R_d$ siendo

E_d valor de cálculo del efecto de las acciones

R_d valor de cálculo de la resistencia correspondiente

CUMPLIMIENTO CTE

Se ha comprobado que hay suficiente estabilidad del conjunto del edificio y de todas las partes independientes del mismo, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:

$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$ siendo

$E_{d,dst}$ valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras

$E_{d,stab}$ valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

SE 2. Aptitud al servicio

La estructura se ha calculado frente a los estados límite de servicio, que son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento del edificio o a la apariencia de la construcción.

Los estados límite de servicio pueden ser reversibles e irreversibles. La reversibilidad se refiere a las consecuencias que excedan los límites especificados como admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido. En general se han considerado los siguientes:

a) las deformaciones (flechas, asientos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;

b) las vibraciones que causen una falta de confort de las personas, o que afecten a la funcionalidad de la obra;

c) los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

Las verificaciones de los estados límite de servicio, que aseguran la aptitud al servicio de la estructura, han comprobado su comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones y el deterioro, porque se cumple, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto en el DB-SE 4.3.

ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y DIMENSIONADO:

En el dimensionado y posterior comprobación ya vistos, se determinan las situaciones que resultan determinantes, se realiza el análisis, adoptando los métodos de cálculo adecuados a cada problema y se realizan verificaciones basadas en coeficientes parciales atendiendo a las especificaciones impuestas en estos Documentos básicos.

2. SE-AE. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

Las acciones sobre la estructura para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural, capacidad portante (resistencia y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB-SE se han determinado con los valores dados en el DB-SE-AE.

- Acciones permanentes (G) : Aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio con posición constante.

Peso propio (PP) - Peso propio estructura.

CUMPLIMIENTO CTE

- Acciones variables (Q)

Sobrecarga de uso (SU)

- Sobre solera: Se ha empleado la subcategoría de uso E (Zonas de tráfico y aparcamiento para vehículos ligeros): 2 kN/m², en el que se han incluido el resto de plantas.

- Sobre losa: Se ha empleado la subcategoría de uso A1 (Viviendas y zonas de habitaciones en hospitales y hoteles): 2 kN/m², en el que se han incluido el resto de plantas.

- Sobre cubierta: Subcategoría de uso G2 (Cubiertas accesibles únicamente para conservación, con inclinación inferior a 20°): 1 kN/m². Esta sobrecarga no se considerará concomitante con otras acciones variables como la nieve.

- Acciones climáticas

- Viento (Vi) V1a: 0,38 kN/m² V1b: 0,44 kN/m²

- Nieve (Ni) Para Zaragoza (altitud 243m): 0,5 kN/m²

- Acciones accidentales (A)

No se consideran.

3. SE-C. CIMIENTACIONES

3.1 Estudio geotécnico

El estudio geotécnico es el compendio de información cuantificada en cuanto a las características del terreno en relación con el tipo de edificio previsto y el entorno donde se ubica, que es necesaria para proceder al análisis y dimensionado de los cimientos de éste u otras obras.

Las características del terreno de apoyo se determinarán mediante una serie de actividades que en su conjunto se denomina reconocimiento del terreno y cuyos resultados quedarán reflejados en el estudio geotécnico. El reconocimiento del terreno, que se fijará en el estudio geotécnico en cuanto a su intensidad y alcance, dependerá de la información previa del plan de actuación prevista. Salvo justificación el reconocimiento no podrá ser inferior al establecido en la normativa.

Para la realización del estudio deben recabarse todos los datos en relación con las peculiaridades y problemas del emplazamiento, inestabilidad, deslizamientos, uso conflictivo previo tales como hornos, huertas o vertederos, obstáculos enterrados, configuración constructiva y de cimentación de las construcciones limítrofes, la información disponible sobre el agua freática y pluviometría, antecedentes planimétricos del desarrollo urbano y, en su caso, sismicidad del municipio, de acuerdo con la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE vigente.

CUMPLIMIENTO CTE

El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.

Al tratarse de un caso teórico, no se dispone de un estudio geotécnico realizado en la parcela, pero se han obtenido las condiciones de sobre una profundidad de 3 metros se encuentra el sustrato resistente, aproximadamente.

3.2 Método de comprobación

El comportamiento de la cimentación en relación a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) se ha comprobado frente a los estados límite últimos asociados con el colapso total o parcial del terreno o con el fallo estructural de la cimentación. En general se han considerado los siguientes:

- a) pérdida de la capacidad portante del terreno de apoyo de la cimentación por hundimiento, deslizamiento o vuelco;
- b) pérdida de la estabilidad global del terreno en el entorno próximo a la cimentación;
- c) pérdida de la capacidad resistente de la cimentación por fallo estructural; y
- d) fallos originados por efectos que dependen del tiempo (durabilidad del material de la cimentación, fatiga del terreno sometido a cargas variables repetidas).

Las verificaciones de los estados límite últimos, que aseguran la capacidad portante de la cimentación, son las siguientes:

En la comprobación de estabilidad, el equilibrio de la cimentación (estabilidad al vuelco o estabilidad frente a la subpresión) se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$ siendo

$E_{d,dst}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras;

$E_{d,stab}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.

En la comprobación de resistencia, la resistencia local y global del terreno se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

$E_d \leq R_d$ siendo

E_d el valor de cálculo del efecto de las acciones;

R_d el valor de cálculo de la resistencia del terreno.

La comprobación de la resistencia de la cimentación como elemento estructural se ha verificado cumpliendo que el valor de cálculo del efecto de las acciones del edificio y del terreno sobre la

CUMPLIMIENTO CTE

cimentación no supera el valor de cálculo de la resistencia de la cimentación como elemento estructural.

El comportamiento de la cimentación en relación a la aptitud al servicio se ha comprobado frente a los estados límite de servicio asociados con determinados requisitos impuestos a las deformaciones del terreno por razones estéticas y de servicio. En general se han considerado los siguientes:

a) los movimientos excesivos de la cimentación que puedan inducir esfuerzos y deformaciones anormales en el resto de la estructura que se apoya en ellos y que, aunque no lleguen a romperla, afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;

b) las vibraciones que al transmitirse a la estructura pueden producir falta de confort en las personas o reducir su eficacia funcional;

c) los daños o el deterioro que pueden afectar negativamente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

La verificación de los diferentes estados límite de servicio que aseguran la aptitud al servicio de la cimentación, es la siguiente:

El comportamiento adecuado de la cimentación se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

$E_{ser} \leq Clim$ siendo

E_{ser} el efecto de las acciones;

$Clim$ el valor límite para el mismo efecto.

Los diferentes tipos de cimentación requieren, además, las siguientes comprobaciones y criterios de verificación, relacionados más específicamente con los materiales y procedimientos de construcción empleados:

CIMENTACIONES DIRECTAS

En el comportamiento de las cimentaciones directas se ha comprobado que el coeficiente de seguridad disponible con relación a las cargas que producirían el agotamiento de la resistencia del terreno para cualquier mecanismo posible de rotura, es adecuado. Se han considerado los estados límite últimos siguientes: a) hundimiento; b) deslizamiento; c) vuelco; d) estabilidad global; y e) capacidad estructural del cimiento; verificando las comprobaciones generales expuestas.

En el comportamiento de las cimentaciones directas se ha comprobado que las tensiones transmitidas por las cimentaciones dan lugar a deformaciones del terreno que se traducen en asientos, desplazamientos horizontales y giros de la estructura que no resultan excesivos y que no podrán originar una pérdida de la funcionalidad, producir fisuraciones, agrietamientos, u otros daños. Se han considerado los estados límite de servicio siguientes: a) los movimientos del terreno son admisibles para el edificio a construir; y b) los movimientos inducidos en el entorno no afectan a los edificios colindantes; verificando las comprobaciones generales expuestas y las comprobaciones adicionales del DB-SE-C 4.2.2.3.

CUMPLIMIENTO CTE

Se adjunta un primer cálculo aproximado de la cimentación, que posteriormente se modifica con el cálculo definitivo realizado en el programa CYPECAD.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.

En las excavaciones se han tenido en cuenta las consideraciones del DB-SE-C 7.2 y en los estados límite últimos de los taludes se han considerado las configuraciones de inestabilidad que pueden resultar relevantes; en relación a los estados límite de servicio se ha comprobado que no se alcanzan en las estructuras, viales y servicios del entorno de la excavación.

En el diseño de los rellenos, en relación a la selección del material y a los procedimientos de colocación y compactación, se han tenido en cuenta las consideraciones del DB-SE-C 7.3, que se deberán seguir también durante la ejecución.

En la gestión del agua, en relación con el control del agua freática (agotamientos y rebajamientos) y al análisis de las posibles inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas (subpresión, sifonamiento, erosión interna o tubificación) se han tenido en cuenta las consideraciones del DB-SE-C 7.4, que se deberán seguir también durante la ejecución.

I) DATOS DE DISEÑO

| | | |
|------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Ancho muro | 60,00 cm | 0,60 m |
| presión adm terreno (σ_t) | 2,00 kg/cm ² | 20,00 Tn/m ² |
| f_c | 250,00 kg/cm ² | 2500,00 Tn/m ² |
| f_y | 4200,00 kg/cm ² | 42000,00 Tn/m ² |
| Peso (carga puntual) | 0,10 kg/cm ² | 1,00 Tn/m ² |
| Peso (carga distribuida) | 0,50 kg/cm | 5,00 Tn/m |

II) DESARROLLO DEL DISEÑO

1. Determinación del peso total

| | |
|------------|-----------|
| Peso total | 5,15 Tn/m |
| Nº Plantas | 6,00 |

2. Dimensionamiento en planta

| | | |
|------------------|------------------------|--|
| Longitud Zapata | 1,85 m | $L = \text{Peso total} / \text{presión adm}$ |
| $\sigma_z = W_n$ | 2,70 Tn/m ² | $\sigma_z = \text{Peso total} / \text{Longitud}$ |

$\sigma_t > \sigma_z$ CUMPLE

CUMPLIMIENTO CTE

3. Dimensionamiento en altura (hz)

| | | | |
|------------------------|----------------------------|-----|--------|
| $f_s = 0,50 \cdot f_y$ | | k | 0,35 |
| f_s | 2100,00 kg/cm ² | j | 0,88 |
| $f_c = 0,45 \cdot f_c$ | | b | 1,00 m |
| f_c | 112,50 kg/cm ² | | |
| $n = E_s / E_c$ | 10,00 | | |

3.1. Por flexión

| | | | |
|-----------|-----------|-------|--|
| $m = L_v$ | 0,63 m | | |
| M1-1 | 0,53 Tn-m | | |
| d | 0,17 m | 17,48 | |

3.2. Por corte en la sección crítica

| | | | |
|-----------------|-------------------------|-------------------------|-------------|
| V_c | 3,08 kg/cm ² | 30,76 Tn/m ² | |
| V_o | 1,22 Tn/m ² | | $V_c > V_o$ |
| d | 0,04 | | |
| $d = h_z - r_e$ | | | |
| r_e | 10,00 cm | | |
| h_z | 27,48 | | |

4. SE-F. FÁBRICA.

En relación a los estados límite se han verificado los definidos con carácter general en el DB SE 3.2, siguiendo las consideraciones del apartado 3 del DB-SE-F:

- a) capacidad portante (estados límite últimos).
- b) aptitud al servicio (estados límite de servicio).

Se han dispuesto juntas de movimiento para permitir dilataciones térmicas y por humedad, fluencia y retracción, las deformaciones por flexión y los efectos de las tensiones internas producidas por cargas verticales o laterales, sin que la fábrica sufra daños, teniendo en cuenta, para las fábricas sustentadas, las distancias de la tabla 2.1.

En la comprobación frente a los estados límite últimos de los muros sometidos predominantemente a carga vertical, se ha verificado la resistencia a compresión vertical; y en el comportamiento de la estructura frente a acciones horizontales se ha verificado su resistencia a esfuerzo cortante; y también se ha considerado la combinación del esfuerzo normal y del esfuerzo cortante más

CUMPLIMIENTO CTE

desfavorable. El comportamiento de los muros con acciones laterales locales en relación a la resistencia se ha comprobado frente al estado límite último de flexión.

Se adjunta cálculo de la estructura conformada en fábrica. Respecto al cálculo de las bóvedas no existe ninguna herramienta que permita calcularlas con fiabilidad, por lo que se ha tratado de seguir los pasos recomendados, siempre del lado de la seguridad.

4.1 Bases de cálculo

Se dispondrán juntas de movimiento para permitir dilataciones térmicas y por humedad, fluencia y retracción, las deformaciones por flexión y los efectos de las tensiones internas producidas por cargas verticales o laterales, sin que la fábrica sufra daños, teniendo en cuenta, para las fábricas sustentadas, las distancias indicadas en la tabla 2.1. Siempre que sea posible la junta se proyectará con solape (véase figura 2.1).

Tabla 2.1 Distancia máxima entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas

| Tipo de fábrica | | | Distancia entre las juntas (m) |
|---|-------------------------------------|---|--------------------------------|
| de piedra natural | | | 30 |
| de piezas de hormigón celular en autoclave | | | 22 |
| de piezas de hormigón ordinario | | | 20 |
| de piedra artificial | | | 20 |
| de piezas de árido ligero (excepto piedra pómez o arcilla expandida) | | | 20 |
| de piezas de hormigón ligerode piedra pómez o arcilla expandida | | | 15 |
| de ladrillo cerámico ⁽¹⁾ | Retracción final del mortero (mm/m) | Expansión final por humedad de la pieza cerámica (mm/m) | |
| | ≤ 0,15 | ≤ 0,15 | 30 |
| | ≤ 0,20 | ≤ 0,30 | 20 |
| | ≤ 0,20 | ≤ 0,50 | 15 |
| | ≤ 0,20 | ≤ 0,75 | 12 |
| | ≤ 0,20 | ≤ 1,00 | 8 |

⁽¹⁾ Puede interpolarse linealmente

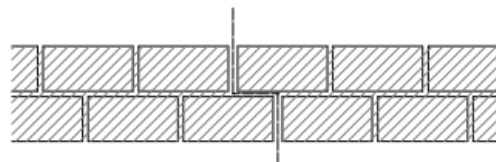


Figura 2.1 Junta de movimiento con solape. Esquema en planta

En los análisis de comportamiento de muros en estado límite de rotura se podrá adoptar un diagrama de tensión a deformación del tipo rígido-plástico. El coeficiente parcial de seguridad para acciones de pretensado, después de las pérdidas será igual a 1,00. La comprobación del estado límite último de anclaje en elementos sometidos a efectos locales de pretensado, se realizará para el valor de carga última de los tendones.

Para evitar la fisuración y asegurar la durabilidad del acero pretensado, se comprobará que, para las combinaciones de acciones del tipo casi permanente no se producen tracciones ni rotura a compresión de la fábrica. Se considerará que ya se ha transferido el pretensado, una vez producidas las pérdidas de tensión.

El coeficiente parcial de seguridad para acciones de pretensado, después de las pérdidas, será igual a 0,90 si la armadura es postesa y el efecto de la acción es favorable, igual a 0,95 si la

CUMPLIMIENTO CTE

armadura es pretesa y el efecto de la acción es favorable, será igual a 1,10 si la armadura es postesa y el efecto de la acción es desfavorable e igual a 1,05 si la armadura es pretesa y el efecto de la acción es desfavorable. Tras las pérdidas, se considerará que el esfuerzo de pretensado es constante.

5. CODIGO ESTRCUTURAL

5.1 Estructura

La estructura sobre la que se apoya el edificio de fábrica de ladrillo se compone por una consecución de muros portantes paralelos entre sí que sustentan una losa sobre la que recae el peso del resto del edificio.

5.2 Método de cálculo

Se realiza un análisis y estudio de los principales elementos estructurales del edificio, para calcular sus armados según el artículo 34 del código estructura, y el dimensionado mediante la teoría de los estados límites del artículo 10 del mismo código: Muros y losa.

5.3 Memoria de cálculo

El cálculo de las secciones se realiza según la teoría de los estados límites de la vigente normativa.

El cálculo de los armados: Cuantías geométricas, que serán como mínimo las fijadas por la instrucción en la tabla 6.2.1.6. de la instrucción vigente.

5.4 Estado de cargas consideradas

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de la Norma Española Código estructural y el Documento Básico SE (CTE). Los valores de las acciones serán los recogidos en el DBSE-AE.

5.5 Características de los materiales

| CARACTERÍSTICAS (Código Estructural) | CLASE DE EXPOSICIÓN | HORMIGÓN | | RECUBRIMIENTO NOMINAL (mm) | | | ACERO | | |
|---|------------------------|----------------|-------------|----------------------------|---------|----------|--|--|---------|
| | | TIPO | CONTROL | SUPERIOR | LATERAL | INFERIOR | TIPO | EXIGENCIA | CONTROL |
| HORMIGÓN LIMPIEZA | X0 | HM-20/P/20/X0 | Estadístico | - | - | - | Barras: B500S Mallas: B500T | Marcado CE o Distintivo de calidad oficialmente reconocido | Normal |
| CIMENTACIÓN | XC2 | HA-25/B/40/XC2 | Estadístico | 30 | 30 | 30 | | | |
| MUROS | XC2 | HA-25/B/20/XC2 | Estadístico | - | 30 | - | | | |
| PILARES | XC1 | HA-25/B/20/XC1 | Estadístico | - | 30 | - | | | |
| VIGAS | XC1 | HA-25/B/20/XC1 | Estadístico | 25 | 30 | 30 | | | |
| FORJADOS | XC1 | HA-25/B/20/XC1 | Estadístico | 25 | 30 | 30 | | | |
| OTROS | | | | | | | | | |

CUMPLIMIENTO CTE

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (DB-SI)

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006).

Artículo 11. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI).

1. El objetivo del requisito básico "Seguridad en caso de incendio" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales", en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.
(1)

11.1 Exigencia básica SI 1 - Propagación interior Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

11.2 Exigencia básica SI 2 - Propagación exterior Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

11.3 Exigencia básica SI 3 – Evacuación de ocupantes El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

11.4 Exigencia básica SI 4 - Instalaciones de protección contra incendios El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

11.5 Exigencia básica SI 5 - Intervención de bomberos Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

11.6 Exigencia básica SI 6 – Resistencia al fuego de la estructura La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

CUMPLIMIENTO CTE

SI – 1 PROPAGACIÓN INTERIOR

Consideraciones previas:

Altura del edificio: 20,87 m

Uso: residencial vivienda y aparcamiento

El edificio de viviendas proyectado se compone de una planta baja dedicado al aparcamiento en su mayor parte. A través de ella se realiza el acceso mediante tres núcleos que conectan de manera vertical la totalidad del edificio. En cada una de las plantas alzadas, en este caso 5, hay 8 viviendas y 3 espacios comunitarios.

1. COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección. Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los sectores de incendio pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción.

A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial, las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos de independencia y las escaleras compartimentadas como sector de incendios, que estén contenidos en dicho sector no forman parte de este.

La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio debe satisfacer las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta Sección. Como alternativa, cuando, conforme a lo establecido en la Sección SI 6, se haya adoptado el tiempo equivalente de exposición al fuego para los elementos estructurales, podrá adoptarse ese mismo tiempo para la resistencia al fuego que deben aportar los elementos separadores de los sectores de incendio.

Las escaleras y los ascensores que comuniquen sectores de incendio diferentes o bien zonas de riesgo especial con el resto del edificio estarán compartimentados conforme a lo que se establece en el punto 3 anterior. Los ascensores dispondrán en cada acceso, o bien de puertas E 30(*) o bien de un vestíbulo de independencia con una puerta EI2 30-C5, excepto en zonas de riesgo especial o de uso Aparcamiento, en las que se debe disponer siempre el citado vestíbulo. Cuando, considerando dos sectores, el más bajo sea un sector de riesgo mínimo, o bien si no lo es se opte por disponer en él tanto una puerta EI2 30-C5 de acceso al vestíbulo de independencia del ascensor, como una puerta E 30 de acceso al ascensor, en el sector más alto no se precisa ninguna de dichas medidas.

Tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en sectores de incendio

| Uso previsto del edificio o establecimiento | Condiciones |
|--|---|
| En general | <ul style="list-style-type: none"> - Todo <i>establecimiento</i> debe constituir <i>sector de incendio</i> diferenciado del resto del edificio excepto, en edificios cuyo uso principal sea <i>Residencial Vivienda</i>, los <i>establecimientos</i> cuya superficie construida no exceda de 500 m² y cuyo uso sea <i>Docente, Administrativo o Residencial Público</i>. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> - Toda zona cuyo <i>uso previsto</i> sea diferente y subsidiario del principal del edificio o de <i>establecimiento</i> en el que esté integrada debe constituir un <i>sector de incendio</i> diferente cuando supere los siguientes límites: </div> <ul style="list-style-type: none"> <li style="margin-left: 20px;">Zona de <i>uso Residencial Vivienda</i>, en todo caso. <li style="margin-left: 20px;">Zona de alojamiento⁽¹⁾ o de <i>uso Administrativo, Comercial o Docente</i> cuya superficie construida exceda de 500 m². <li style="margin-left: 20px;">Zona de uso Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 500 personas. <li style="margin-left: 20px;">Zona de <i>uso Aparcamiento</i> cuya superficie construida exceda de 100 m².⁽²⁾ Cualquier comunicación con zonas de otro uso se debe hacer a través de vestíbulos de <i>independencia</i>. <ul style="list-style-type: none"> - Un espacio diáfano puede constituir un único <i>sector de incendio</i> que supere los límites de superficie construida que se establecen, siempre que al menos el 90% de ésta se desarrolle en una planta, sus salidas comuniquen directamente con el espacio libre exterior, al menos el 75% de su perímetro sea fachada y no exista sobre dicho recinto ninguna zona habitable. - No se establece límite de superficie para los <i>sectores de riesgo mínimo</i>. |
| <i>Residencial Vivienda</i> | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> - La superficie construida de todo <i>sector de incendio</i> no debe exceder de 2.500 m². - Los elementos que separan viviendas entre sí deben ser al menos EI 60. </div> |
| <i>Aparcamiento</i> | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Debe constituir un <i>sector de incendio</i> diferenciado cuando esté integrado en un edificio con otros usos. Cualquier comunicación con ellos se debe hacer a través de un <i>vestíbulo de independencia</i>.</p> </div> <p>Los <i>aparcamientos robotizados</i> situados debajo de otro uso estarán compartimentados en sectores de incendio que no excedan de 10.000 m³.</p> |

El proyecto se divide en los diferentes sectores de incendio:

- 1- Aparcamiento, que se encuentra en la planta baja sin contar los núcleos de comunicación.
- 2- Planta 1 y 2, incluyendo las zonas que son de uso comunitario, excluyendo el pasillo y los núcleos de comunicación que suponen un recinto exclusivo para la circulación
- 3- Planta 3 y 4, que tienen la misma situación que las anteriores. +
- 4- Planta 5, misma situación.

De esta manera, existen 4 sectores de incendio diferentes, sin superar la superficie de 2500 m².

Se compone a su vez de un pasillo protegido que recorre longitudinalmente todas las viviendas y se encuentra por ambos lados abiertos hacia el exterior. Este conecta con los núcleos de comunicación donde se encuentran las escaleras, también abiertas hacia el exterior excepto en planta baja, teniendo la consideración de escaleras protegidas.

CUMPLIMIENTO CTE

Debido a que no existen ningún tipo de cerramiento vertical entre estos recintos, únicamente serán los cerramientos de las viviendas los que tendrán que cumplir EI90. Horizontalmente sí que tienen divisiones entre estos, por lo que todos los forjados tendrán esta misma resistencia al fuego.

Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio^{(1) (2)}

| Elemento | Resistencia al fuego | | | |
|--|---|---|--------------------|------------|
| | Plantas bajo rasante | Plantas sobre rasante en edificio con <i>altura de evacuación</i> : | | |
| | | $h \leq 15$ m | $15 < h \leq 28$ m | $h > 28$ m |
| Paredes y techos ⁽³⁾ que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su <i>uso previsto</i> : ⁽⁴⁾ | | | | |
| - Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso | (no se admite) | EI 120 | EI 120 | EI 120 |
| - Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo | EI 120 | EI 60 | EI 90 | EI 120 |
| - Comercial, Pública Concur-rencia, Hospitalario | EI 120 ⁽⁵⁾ | EI 90 | EI 120 | EI 180 |
| - Aparcamiento ⁽⁶⁾ | EI 120 ⁽⁷⁾ | EI 120 | EI 120 | EI 120 |
| Puertas de paso entre sectores de incendio | EI ₂ t-C5 siendo t la mitad del tiempo de <i>resistencia al fuego</i> requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un <i>vestíbulo de independencia</i> y de dos puertas. | | | |

En la tabla 1.2 se ve que para nuestro caso de residencial vivienda con una altura de evacuación entre 15 y 28 m la resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio tiene que cumplir EI 90 que se conseguirá con la elección de los materiales oportunos.

2. LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIALES

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1. Los locales y las zonas así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2.

Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de compartimentación establecidas en este DB. A los efectos de este DB se excluyen los equipos situados en las cubiertas de los edificios, aunque estén protegidos mediante elementos de cobertura.

CUMPLIMIENTO CTE

Tabla 2.1 Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios

| Uso previsto del edificio o establecimiento | Tamaño del local o zona | | |
|--|---|---------------------------|----------------------|
| | Riesgo bajo | Riesgo medio | Riesgo alto |
| - Uso del local o zona | S = superficie construida V = volumen construido | | |
| En cualquier edificio o establecimiento: | | | |
| - Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles (p. e.: mobiliario, lencería, limpieza, etc.) archivos de documentos, depósitos de libros, etc. | 100<V≤ 200 m ³ | 200<V≤ 400 m ³ | V>400 m ³ |
| - Almacén de residuos | 5<S≤15 m ² | 15<S ≤30 m ² | S>30 m ² |
| - Aparcamiento de vehículos de una vivienda unifamiliar o cuya superficie S no exceda de 100 m ² | En todo caso | | |
| - Cocinas según potencia instalada P ⁽¹⁾⁽²⁾ | 20<P≤30 kW | 30<P≤50 kW | P>50 kW |
| - Lavanderías. Vestuarios de personal. Camerinos ⁽³⁾ | 20<S≤100 m ² | 100<S≤200 m ² | S>200 m ² |
| - Salas de calderas con potencia útil nominal P | 70<P≤200 kW | 200<P≤600 kW | P>600 kW |
| - Salas de máquinas de instalaciones de climatización (según Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, RITE, aprobado por RD 1027/2007, de 20 de julio, BOE 2007/08/29) | En todo caso | | |
| - Salas de maquinaria frigorífica: refrigerante amoníaco | En todo caso | | |
| refrigerante halogenado | P≤400 kW | P>400 kW | |
| - Almacén de combustible sólido para calefacción | S≤3 m ² | S>3 m ² | |
| - Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución | En todo caso | | |
| - Centro de transformación | | | |
| - aparatos con aislamiento dieléctrico seco o líquido con punto de inflamación mayor que 300°C | En todo caso | | |
| - aparatos con aislamiento dieléctrico con punto de inflamación que no exceda de 300°C y potencia instalada P: total | P≤2 520 kVA | 2520<P<4000 kVA | P>4 000 kVA |
| en cada transformador | P≤630 kVA | 630<P≤1000 kVA | P>1 000 kVA |
| - Sala de maquinaria de ascensores | En todo caso | | |
| - Sala de grupo electrógeno | En todo caso | | |
| Residencial Vivienda | | | |
| - Trasteros ⁽⁴⁾ | 50<S≤100 m ² | 100<S≤500 m ² | S>500 m ² |

El riesgo de cada uno de estos establecimientos, al tratarse de una vivienda es bajo.

3. ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando

CUMPLIMIENTO CTE

éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm². Para ello puede optarse por una de las siguientes alternativas:

a) Disponer un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática $EI\ t$ ($i \leftrightarrow o$) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.

b) Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación $EI\ t$ ($i \leftrightarrow o$) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado.

4. REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1.

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos

| Situación del elemento | Revestimientos ⁽¹⁾ | |
|--|---------------------------------------|------------------------------------|
| | De techos y paredes ⁽²⁾⁽³⁾ | De suelos ⁽²⁾ |
| Zonas ocupables ⁽⁴⁾ | C-s2,d0 | E _{FL} |
| Pasillos y escaleras protegidos | B-s1,d0 | C _{FL} -s1 |
| Aparcamientos y recintos de riesgo especial ⁽⁵⁾ | B-s1,d0 | B _{FL} -s1 |
| Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio. | B-s3,d0 | B _{FL} -s2 ⁽⁶⁾ |

Los cerramientos formados por elementos textiles, tales como carpas, serán nivel T2 conforme a la norma UNE-EN 15619:2014 "Tejidos recubiertos de caucho plástico. Seguridad de las estructuras temporales (tiendas). Especificaciones de los tejidos recubiertos destinados a tiendas y estructuras similares" o C-s2,d0, conforme a la UNE-EN 13501-1:2007.

CUMPLIMIENTO CTE

SI – 2 PROPAGACIÓN EXTERIOR

1. MEDIANERÍAS Y FACHADAS

Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI 120.

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegidos desde otras zonas, los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia d en proyección horizontal que se indica a continuación, como mínimo, en función del ángulo α formado por los planos exteriores de dichas fachadas. Para valores intermedios del ángulo α , la distancia d puede obtenerse por interpolación lineal. Cuando se trate de edificios diferentes y colindantes, los puntos de la fachada del edificio considerado que no sean al menos EI 60 cumplirán el 50% de la distancia d hasta la bisectriz del ángulo formado por ambas fachadas.

| | | | | | | |
|----------|------------------|------|------|------|------|------|
| α | 0° ¹⁾ | 45° | 60° | 90° | 135° | 180° |
| d (m) | 3,00 | 2,75 | 2,50 | 2,00 | 1,25 | 0,50 |

¹⁾ Refleja el caso de fachadas enfrentadas paralelas

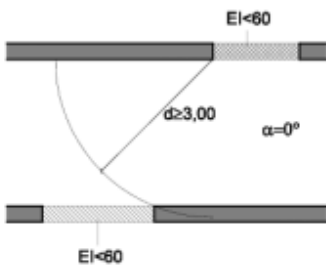


Figura 1.1. Fachadas enfrentadas

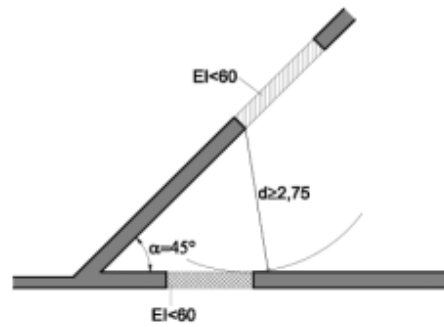


Figura 1.2. Fachadas a 45°

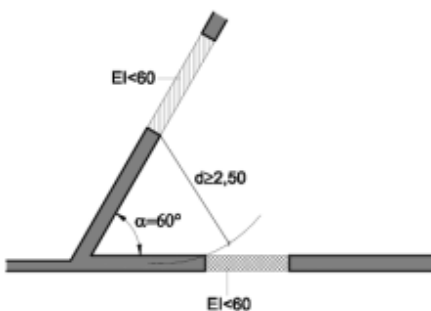


Figura 1.3. Fachadas a 60°

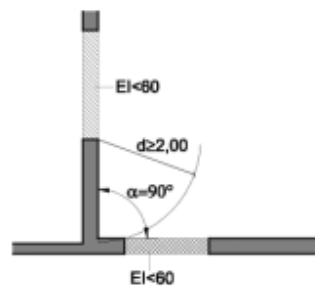


Figura 1.4. Fachadas a 90°

CUMPLIMIENTO CTE

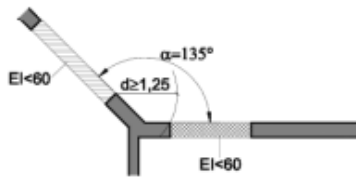


Figura 1.5. Fachadas a 135°

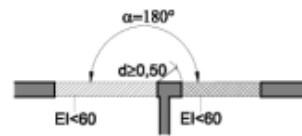


Figura 1.6. Fachadas a 180°

Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera protegida o hacia un pasillo protegido desde otras zonas, dicha fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo.

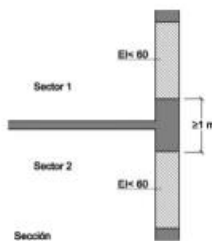


Figura 1.7 Encuentro forjado-fachada

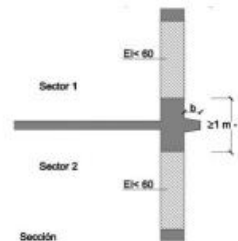


Figura 1.8 Encuentro forjado-fachada con saliente

La clase de reacción al fuego de los sistemas constructivos de fachada que ocupen más del 10% de su superficie será, en función de la altura total de la fachada: - D-s3,d0 en fachadas de altura hasta 10 m; - C-s3,d0 en fachadas de altura hasta 18 m; - B-s3,d0 en fachadas de altura superior a 18 m. Dicha clasificación debe considerar la condición de uso final del sistema constructivo incluyendo aquellos materiales que constituyan capas contenidas en el interior de la solución de fachada y que no estén protegidas por una capa que sea EI30 como mínimo.

Los sistemas de aislamiento situados en el interior de cámaras ventiladas deben tener al menos la siguiente clasificación de reacción al fuego en función de la altura total de la fachada: - D-s3,d0 en fachadas de altura hasta 10 m; - B-s3,d0 en fachadas de altura hasta 28 m; - A2-s3,d0 en fachadas de altura superior a 28 m.

En aquellas fachadas de altura igual o inferior a 18 m cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, la clase de reacción al fuego, tanto de los sistemas constructivos mencionados en el punto 4 como de aquellos situados en el interior de cámaras ventiladas en su caso, debe ser al menos B-s3,d0 hasta una altura de 3,5 m como mínimo.

2. CUBIERTAS

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, esta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto. Como alternativa a la condición anterior puede optarse por prolongar la medianería o el elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta.

En el caso del edificio de viviendas proyectado, tanto la cubierta como las fachadas tendrán una resistencia al fuego EI 60, cumpliendo la normativa que es de aplicación.

CUMPLIMIENTO CTE

SI – 3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES

1. COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

No se aplica ya que entre los usos previstos no se encuentra el de residencial vivienda.

2. CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN

Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

A efectos de determinar la ocupación, se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo.

Tabla 2.1. Densidades de ocupación⁽¹⁾

| Uso previsto | Zona, tipo de actividad | Ocupación (m²/persona) |
|-----------------------------------|---|--|
| Cualquiera | Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc. | <i>Ocupación nula</i> |
| | Aseos de planta | 3 |
| Residencial Vivienda | Plantas de vivienda | 20 |
| Aparcamiento⁽²⁾ | Vinculado a una actividad sujeta a horarios: comercial, espectáculos, oficina, etc. | 15 |
| | En otros casos | 40 |

En el caso que nos ocupa la planta baja tiene una superficie útil de 1.144,58 m², que teniendo en cuenta los núcleos, se obtiene una superficie total de uso de aparcamiento de 890,12 m². En el caso de las plantas tipo, tienen una superficie útil de 1.216,57 m², que multiplicado por las 5 plantas hacen un total de 6.082,85 m².

La ocupación total es de 22,25 en el caso de los aparcamientos y de 304,15, haciendo un total de 326,40. Como sabemos los ocupantes que habrá en cada vivienda, se toma como dato la ocupación de 150 personas.

CUMPLIMIENTO CTE

3. NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

En la tabla 3.1 se indica el número de salidas que debe haber en cada caso, como mínimo, así como la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas.

Tabla 3.1. Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación⁽¹⁾

| Número de salidas existentes | Condiciones |
|---|--|
| Plantas o recintos que disponen de una única salida de planta o salida de recinto respectivamente | <p>No se admite en <i>uso Hospitalario</i>, en las plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo, así como en salas o unidades para pacientes hospitalizados cuya superficie construida exceda de 90 m².</p> <p>La ocupación no excede de 100 personas, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 500 personas en el conjunto del edificio, en el caso de <i>salida de un edificio de viviendas</i>; - 50 personas en zonas desde las que la evacuación hasta una <i>salida de planta</i> deba salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente; - 50 alumnos en escuelas infantiles, o de enseñanza primaria o secundaria. <p>La longitud de los <i>recorridos de evacuación</i> hasta una <i>salida de planta</i> no excede de 25 m, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 35 m en <i>uso Aparcamiento</i>; - 50 m si se trata de una planta, incluso de <i>uso Aparcamiento</i>, que tiene una salida directa al <i>espacio exterior seguro</i> y la ocupación no excede de 25 personas, o bien de un espacio al aire libre en el que el riesgo de incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc. <p>La <i>altura de evacuación</i> descendente de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en <i>uso Residencial Público</i>, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de <i>salida de edificio</i>⁽²⁾, o de 10 m cuando la evacuación sea ascendente.</p> |
| Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente ⁽³⁾ | <p>La longitud de los <i>recorridos de evacuación</i> hasta alguna <i>salida de planta</i> no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 35 m en zonas en las que se prevea la presencia de ocupantes que duermen, o en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en <i>uso Hospitalario</i> y en plantas de escuela infantil o de enseñanza primaria. - 75 m en espacios al aire libre en los que el riesgo de declaración de un incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc. <p>La longitud de los <i>recorridos de evacuación</i> desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos <i>recorridos alternativos</i> no excede de 15 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en <i>uso Hospitalario</i> o de la longitud máxima admisible cuando se dispone de una sola salida, en el resto de los casos.</p> <p>Si la <i>altura de evacuación</i> descendente de la planta obliga a que exista más de una <i>salida de planta</i> o si más de 50 personas precisan salvar en sentido ascendente una <i>altura de evacuación</i> mayor que 2 m, al menos dos <i>salidas de planta</i> conducen a dos escaleras diferentes.</p> |

En los planos adjuntos del proyecto, en el de instalaciones de incendios quedan definidos los recorridos de evacuación siendo de unas distancias de 10-30 metros, dependiendo de la salida de la vivienda.

CUMPLIMIENTO CTE

4. DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

4.1 Criterios para la asignación de los ocupantes

Cuando en una zona, en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, considerando también como tales los puntos de paso obligado, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas, de las especialmente protegidas o de las compartimentadas como los sectores de incendio, existentes. En cambio, cuando deban existir varias escaleras y estas sean no protegidas y no compartimentadas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza deberá añadirse a la salida de planta que les corresponda, a efectos de determinar la anchura de esta. Dicho flujo deberá estimarse, o bien en $160 A$ personas, siendo A la anchura, en metros, del desembarco de la escalera, o bien en el número de personas que utiliza la escalera en el conjunto de las plantas, cuando este número de personas sea menor que $160 A$.

4.2 Cálculo

Se han dimensionado los elementos de evacuación conforme a lo que indica la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación

| Tipo de elemento | Dimensionado |
|--|---|
| Puertas y pasos | $A \geq P / 200^{(1)} \geq 0,80 \text{ m}^{(2)}$ La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m. |
| Pasillos y rampas | $A \geq P / 200 \geq 1,00 \text{ m}^{(3)(4)(5)}$ |
| Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc. ⁽⁶⁾ | En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos, $A \geq 30$ cm cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm más por cada asiento adicional, hasta un máximo admisible de 12 asientos. En filas con salida a pasillo por sus dos extremos, $A \geq 30$ cm en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: $A \geq 50$ cm. ⁽⁷⁾ Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo. |
| Escaleras no protegidas ⁽⁸⁾ | |
| para evacuación descendente | $A \geq P / 160^{(9)}$ |
| para evacuación ascendente | $A \geq P / (160-10h)^{(9)}$ |
| Escaleras protegidas | $E \leq 3 S + 160 A_s^{(9)}$ |
| Pasillos protegidos | $P \leq 3 S + 200 A^{(9)}$ |
| En zonas al aire libre: | |
| Pasos, pasillos y rampas | $A \geq P / 600^{(10)}$ |
| Escaleras | $A \geq P / 480^{(10)}$ |

- Puertas del edificio:

El edificio cuenta con varias salidas con una anchura de 1 m. Todas las puertas de salida del edificio cumplen con los anchos mínimos de las tablas 4.1 y 4.2.

Tabla 4.2. Capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura

| Anchura de la escalera en m | Escalera no protegida | | Escalera protegida (evacuación descendente o ascendente) ⁽¹⁾ | | | | | |
|-----------------------------|--------------------------------------|------------------------|---|-----|------|------|------|-----------------|
| | Evacuación ascendente ⁽²⁾ | Evacuación descendente | Nº de plantas | | | | | cada planta más |
| | | | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | |
| 1,00 | 132 | 160 | 224 | 288 | 352 | 416 | 480 | +32 |
| 1,10 | 145 | 176 | 248 | 320 | 392 | 464 | 536 | +36 |
| 1,20 | 158 | 192 | 274 | 356 | 438 | 520 | 602 | +41 |
| 1,30 | 171 | 208 | 302 | 396 | 490 | 584 | 678 | +47 |
| 1,40 | 184 | 224 | 328 | 432 | 536 | 640 | 744 | +52 |
| 1,50 | 198 | 240 | 356 | 472 | 588 | 704 | 820 | +58 |
| 1,60 | 211 | 256 | 384 | 512 | 640 | 768 | 896 | +64 |
| 1,70 | 224 | 272 | 414 | 556 | 698 | 840 | 982 | +71 |
| 1,80 | 237 | 288 | 442 | 596 | 750 | 904 | 1058 | +77 |
| 1,90 | 250 | 304 | 472 | 640 | 808 | 976 | 1144 | +84 |
| 2,00 | 264 | 320 | 504 | 688 | 872 | 1056 | 1240 | +92 |
| 2,10 | 277 | 336 | 534 | 732 | 930 | 1128 | 1326 | +99 |
| 2,20 | 290 | 352 | 566 | 780 | 994 | 1208 | 1422 | +107 |
| 2,30 | 303 | 368 | 598 | 828 | 1058 | 1288 | 1518 | +115 |
| 2,40 | 316 | 384 | 630 | 876 | 1122 | 1368 | 1614 | +123 |

Número de ocupantes que pueden utilizar la escalera

5. PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS

En la tabla 5.1 se indican las condiciones de protección que deben cumplir las escaleras previstas para evacuación.

Tabla 5.1. Protección de las escaleras

| Uso previsto ⁽¹⁾ | Condiciones según tipo de protección de la escalera | |
|---|---|------------------------------|
| | No protegida | Protegida ⁽²⁾ |
| Escaleras para evacuación descendente | | |
| Residencial Vivienda | $h \leq 14$ m | $h \leq 28$ m |
| Administrativo, Docente, | $h \leq 14$ m | $h \leq 28$ m |
| Comercial, Pública Concur- rencia | $h \leq 10$ m | $h \leq 20$ m |
| Residencial Público | Baja más una | $h \leq 28$ m ⁽³⁾ |
| Hospitalario | Se admite en todo caso | |
| zonas de hospitalización o de tratamiento intensi- vo | No se admite | $h \leq 14$ m |
| otras zonas | $h \leq 10$ m | $h \leq 20$ m |
| Aparcamiento | No se admite | No se admite |

Las escaleras del proyecto son protegidas.

CUMPLIMIENTO CTE

6. PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Puertas situadas en recorridos de evacuación:

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2009, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como en caso contrario, cuando se trate de puertas con apertura en el sentido de la evacuación conforme al punto 3 siguiente, los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2009.

Cuando en su mayoría son ocupantes familiarizados con el edificio (p. ej., vivienda, oficinas no públicas, docente, etc.) el mecanismo de apertura debe ser de manilla o pulsador conforme a UNE EN 179, incluso en las salidas de emergencia. No obstante, también pueden ser de barra conforme a UNE EN 1125 (siempre que el sentido de apertura vaya a ser el de la evacuación) dado que estos mecanismos cumplen y superan las prestaciones de aquellos.

Todas las puertas de paso interiores del edificio cumplen con los anchos mínimos de las tablas 4.1 y 4.2.

7. SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.

CUMPLIMIENTO CTE

e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible, pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.

g) Los itinerarios accesibles (ver definición en el Anejo A del DB SUA) para personas con discapacidad que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo "ZONA DE REFUGIO".

h) La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

8. CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

No es de aplicación debido a que el aparcamiento tiene consideración de abierto.

9. EVACUACION DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO

Al disponer de una altura inferior de 28 metros siendo de uso Residencial Vivienda, no se debe considerar ninguna solución especial para la evacuación de personas con discapacidad.

SI – 4 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1. DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Los locales de riesgo especial, así como aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para cada local de riesgo especial, así como para cada zona, en función de su uso previsto, pero en ningún caso será inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio o del establecimiento.

2. SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

La señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios debe cumplir lo establecido en el vigente Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo.

Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

| Uso previsto del edificio o establecimiento | Condiciones |
|--|---|
| Instalación | |
| En general | |
| Extintores portátiles | Uno de eficacia 21A -113B: <ul style="list-style-type: none"> - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo <i>origen de evacuación</i>. - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1⁽¹⁾ de este DB. |
| Bocas de incendio equipadas | En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas ⁽²⁾ |
| <i>Ascensor de emergencia</i> | En las plantas cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 28 m |

CUMPLIMIENTO CTE

| | |
|---|---|
| Hidrantes exteriores | <p>Si la <i>altura de evacuación</i> descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 6 m, así como en <i>establecimientos</i> de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m² y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m².</p> <p>Al menos un hidrante hasta 10.000 m² de superficie construida y uno más por cada 10.000 m² adicionales o fracción.⁽³⁾</p> |
| Instalación automática de extinción | <p>Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 80 m.</p> <p>En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en <i>uso Hospitalario</i> o <i>Residencial Público</i> o de 50 kW en cualquier otro uso⁽⁴⁾</p> <p>En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300 °C y potencia instalada mayor que 1 000 kVA en cada aparato o mayor que 4 000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de uso Pública Concurrencia y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2 520 kVA respectivamente.</p> |
| Residencial Vivienda | |
| Columna seca ⁽⁵⁾ | Si la altura de evacuación excede de 24 m. |
| <i>Sistema de detección y de alarma de incendio</i> | Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 50 m. ⁽⁶⁾ |
| Hidrantes exteriores | Uno si la superficie total construida esté comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² . Uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾ |
| Aparcamiento | |
| Bocas de incendio equipadas | Si la superficie construida excede de 500 m ² . ⁽⁷⁾ Se excluyen los <i>aparcamientos robotizados</i> . |
| Columna seca ⁽⁵⁾ | Si existen más de tres plantas bajo rasante o más de cuatro sobre rasante, con tomas en todas sus plantas. |
| <i>Sistema de detección de incendio</i> | En aparcamientos convencionales cuya superficie construida exceda de 500 m ² . ⁽⁸⁾ Los <i>aparcamientos robotizados</i> dispondrán de pulsadores de alarma en todo caso. |
| Hidrantes exteriores | Uno si la superficie construida está comprendida entre 1.000 y 10.000 m ² y uno más cada 10.000 m ² más o fracción. ⁽³⁾ |
| Instalación automática de extinción | En todo <i>aparcamiento robotizado</i> . |

Dada la altura de evacuación, menor de 28 metros, únicamente se han de disponer extintores portátiles tal y como se indica.

CUMPLIMIENTO CTE

SI – 5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

1. CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO

1.1 Aproximación a los edificios

Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2, deben cumplir las condiciones siguientes:

- a) anchura mínima libre 3,5 m
- b) altura mínima libre o gálibo 4,5 m
- c) capacidad portante del vial 20 kN/m².

En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m.

1.2 Entorno de los edificios

Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 m deben disponer de un espacio de maniobra para los bomberos que cumpla las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos, o bien al interior del edificio, o bien al espacio abierto interior en el que se encuentren aquellos:

- a) anchura mínima libre 5 m
- b) altura libre la del edificio
- c) separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio - edificios de hasta 15 m de altura de evacuación 23 m - edificios de más de 15 m y hasta 20 m de altura de evacuación 18 m - edificios de más de 20 m de altura de evacuación 10 m
- d) distancia máxima hasta los accesos al edificio necesarios para poder llegar hasta todas sus zonas 30 m
- e) pendiente máxima 10%
- f) resistencia al punzonamiento del suelo 100 kN sobre 20 cm ϕ

La condición referida al punzonamiento debe cumplirse en las tapas de registro de las canalizaciones de servicios públicos situadas en ese espacio, cuando sus dimensiones fueran mayores que 0,15m x 0,15m, debiendo ceñirse a las especificaciones de la norma UNE-EN 124:2015.

El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc.

En el caso de que el edificio esté equipado con columna seca debe haber acceso para un equipo de bombeo a menos de 18 m de cada punto de conexión a ella. El punto de conexión será visible desde el camión de bombeo.

CUMPLIMIENTO CTE

En las vías de acceso sin salida de más de 20 m de largo se dispondrá de un espacio suficiente para la maniobra de los vehículos del servicio de extinción de incendios.

En zonas edificadas limítrofes o interiores a áreas forestales, deben cumplirse las condiciones siguientes:

a) Debe haber una franja de 25 m de anchura separando la zona edificada de la forestal, libre de arbustos o vegetación que pueda propagar un incendio del área forestal, así como un camino perimetral de 5 m, que podrá estar incluido en la citada franja

b) La zona edificada o urbanizada debe disponer preferentemente de dos vías de acceso alternativas, cada una de las cuales debe cumplir las condiciones expuestas en el apartado 1.1

c) Cuando no se pueda disponer de las dos vías alternativas indicadas en el párrafo anterior, el acceso único debe finalizar en un fondo de saco de forma circular de 12,50 m de radio, en el que se cumplan las condiciones expresadas en el primer párrafo de este apartado.

El edificio proyectado tiene una altura de evacuación descendente mayor de 9 metros, y es por este motivo por el que se contempla la creación de una zona arbolada y con jardines tanto en el frente este como en el oeste, lo que permite las maniobras de los bomberos. También se ha proyectado una zona de acceso rodado que podrá ser utilizada por los mismos.

2. ACCESIBILIDAD POR FACHADA

Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos deben cumplir las condiciones siguientes:

a) Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m

b) Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada

c) No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.

Los aparcamientos robotizados dispondrán, en cada sector de incendios en que estén compartimentados, de una vía compartimentada con elementos EI 120 y puertas EI2 60-C5 que permita el acceso de los bomberos hasta cada nivel existente, así como de un sistema mecánico de extracción de humo capaz realizar 3 renovaciones/hora.

La fachada tiene en cuenta estas necesidades, por lo que no posee ningún elemento que dificulte su accesibilidad, exceptuando de la barandilla de seguridad pertinente.

CUMPLIMIENTO CTE

SI – 6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

1. GENERALIDADES

En este Documento Básico se indican únicamente métodos simplificados de cálculo suficientemente aproximados para la mayoría de las situaciones habituales (véase anejos B a F). Estos métodos sólo recogen el estudio de la resistencia al fuego de los elementos estructurales individuales ante la curva normalizada tiempo temperatura.

2. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t , no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final de este.

En el caso de sectores de riesgo mínimo y en aquellos sectores de incendio en los que, por su tamaño y por la distribución de la carga de fuego, no sea previsible la existencia de fuegos totalmente desarrollados, la comprobación de la resistencia al fuego puede hacerse elemento a elemento mediante el estudio por medio de fuegos localizados, según se indica en el Eurocódigo 1 (UNE-EN 1991-1-2: 2004) situando sucesivamente la carga de fuego en la posición previsible más desfavorable.

En este Documento Básico no se considera la capacidad portante de la estructura tras el incendio.

3. ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES

Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si:

- a) alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura,
- b) soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anejo B.

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

| Uso del sector de incendio considerado ⁽¹⁾ | Plantas de sótano | Plantas sobre rasante | | |
|--|----------------------|-----------------------------------|-------|-------|
| | | altura de evacuación del edificio | | |
| | | ≤15 m | ≤28 m | >28 m |
| Vivienda unifamiliar ⁽²⁾ | R 30 | R 30 | - | - |
| Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo | R 120 | R 60 | R 90 | R 120 |
| Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario | R 120 ⁽³⁾ | R 90 | R 120 | R 180 |
| Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso) | | R 90 | | |
| Aparcamiento (situado bajo un uso distinto) | | R 120 ⁽⁴⁾ | | |

Tabla 3.2 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios⁽¹⁾

| | |
|-----------------------|-------|
| Riesgo especial bajo | R 90 |
| Riesgo especial medio | R 120 |
| Riesgo especial alto | R 180 |

Por tanto, en base a las tablas citadas, todos los elementos estructurales generales del edificio deberán cumplir una resistencia al fuego de R60 minutos. Salvo los elementos expuestos en locales de riesgo especial, que deberán ser recubiertos para incrementar su resistencia al fuego en función de la Tabla 3.2.

La estructura principal de las cubiertas ligeras no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes y cuya altura respecto de la rasante exterior no exceda de 28 m, así como los elementos que únicamente sustenten dichas cubiertas, podrán ser R 30 cuando su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o establecimientos próximos, ni comprometer la estabilidad de otras plantas inferiores o la compartimentación de los sectores de incendio. A tales efectos, puede entenderse como ligera aquella cubierta cuya carga permanente debida únicamente a su cerramiento no exceda de 1 kN/m².

Los elementos estructurales de una escalera protegida o de un pasillo protegido que estén contenidos en el recinto de éstos, serán como mínimo R 30. Cuando se trate de escaleras especialmente protegidas no se exige resistencia al fuego a los elementos estructurales

4. ELEMENTOS ESTRUCTURALES SECUNDARIOS

Los elementos estructurales cuyo colapso ante la acción directa del incendio no pueda ocasionar daños a los ocupantes, ni comprometer la estabilidad global de la estructura, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio, como puede ser el caso de pequeñas entreplantas o de suelos o escaleras de construcción ligera, etc., no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

CUMPLIMIENTO CTE

No obstante, todo suelo que, teniendo en cuenta lo anterior, deba garantizar la resistencia al fuego R que se establece en la tabla 3.1 del apartado anterior, debe ser accesible al menos por una escalera que garantice esa misma resistencia o que sea protegida.

Las estructuras sustentantes de cerramientos formados por elementos textiles, tales como carpas, serán R 30, excepto cuando se acredite que el elemento textil, además de ser nivel T2 conforme a la norma UNE-EN 15619:2014 o C-s2,d0, conforme a la UNE-EN 13501-1:2007, según se establece en el Capítulo 4 de la Sección 1 de este DB, presenta, en todas sus capas de cubrición, una perforación de superficie igual o mayor que 20 cm² tras el ensayo definido en la norma UNE-EN 14115:2002.

5. DETERMINACIÓN DE LOS EFECTOS DE LAS ACCIONES DURANTE EL INCENDIO

Deben ser consideradas las mismas acciones permanentes y variables que en el cálculo en situación persistente, si es probable que actúen en caso de incendio.

Los efectos de las acciones durante la exposición al incendio deben obtenerse del Documento Básico DB-SE.

Los valores de las distintas acciones y coeficientes deben ser obtenidos según se indica en el Documento Básico DB-SE, apartado 4.2.2.

Si se emplean los métodos indicados en este Documento Básico para el cálculo de la resistencia al fuego estructural puede tomarse como efecto de la acción de incendio únicamente el derivado del efecto de la temperatura en la resistencia del elemento estructural.

6. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA AL FUEGO

La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:

- a) comprobando las dimensiones de su sección transversal con lo indicado en las distintas tablas según el material dadas en los anejos C a F, para las distintas resistencias al fuego;
- b) obteniendo su resistencia por los métodos simplificados dados en los mismos anejos.
- c) mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 842/2013 de 31 de octubre.

En el análisis del elemento puede considerarse que las coacciones en los apoyos y extremos del elemento durante el tiempo de exposición al fuego no varían con respecto a las que se producen a temperatura normal.

Cualquier modo de fallo no tenido en cuenta explícitamente en el análisis de esfuerzos o en la respuesta estructural deberá evitarse mediante detalles constructivos apropiados.

CUMPLIMIENTO CTE

SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD (DB-SUA)

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006).

Artículo 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad (SUA).

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad de Utilización y Accesibilidad consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. 1. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

2. El Documento Básico «DB-SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización.

12.1 Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas: se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

12.2 Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento: se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o móviles del edificio.

12.3 Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento: se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

12.4 Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada: se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

12.5 Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación: se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

12.6 Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento: se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

12.7 Exigencia básica SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento: se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

12.8 Exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo: se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

12.9 Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad: Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

CUMPLIMIENTO CTE

SUA – 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

1. RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Residencial Público, Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado.

Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento R_d , de acuerdo con lo establecido en la tabla 1.1:

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladidad

| Resistencia al deslizamiento R_d | Clase |
|------------------------------------|-------|
| $R_d \leq 15$ | 0 |
| $15 < R_d \leq 35$ | 1 |
| $35 < R_d \leq 45$ | 2 |
| $R_d > 45$ | 3 |

El valor de resistencia al deslizamiento R_d es el valor PTV obtenido mediante el ensayo del péndulo descrito en la norma UNE 41901:2017 EX. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad.

La tabla 1.2 indica la clase que deben tener los suelos, como mínimo, en función de su localización. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización

| Localización y características del suelo | Clase |
|--|-------|
| Zonas interiores secas | |
| - superficies con pendiente menor que el 6% | 1 |
| - superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras | 2 |
| Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior ⁽¹⁾ , terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc. | |
| - superficies con pendiente menor que el 6% | 2 |
| - superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras | 3 |
| Zonas exteriores. Piscinas ⁽²⁾ . Duchas. | 3 |

⁽¹⁾ Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de *uso restringido*.

⁽²⁾ En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,50 m.

CUMPLIMIENTO CTE

2. DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

No se ha diseñado ningún tipo de discontinuidad en el pavimento, las juntas no sobrepasan los límites establecidos y no hay ningún tipo de desnivel en cada una de las plantas. La zona de circulación incluye un itinerario accesible.

3. DESNIVELES

3.1 Protección de los desniveles

Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 55 cm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto. Se han previsto las barandillas necesarias tanto para el hueco de las escaleras, como para todo el pasillo de acceso a las viviendas, incluyendo en la zona del patio. En la fachada este se ha previsto de una barandilla.

3.2 Características de las barreras de protección

3.2.1 Altura

Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1,10 m en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 40 cm, en los que la barrera tendrá una altura de 0,90 m, como mínimo (véase figura 3.1).

La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera.

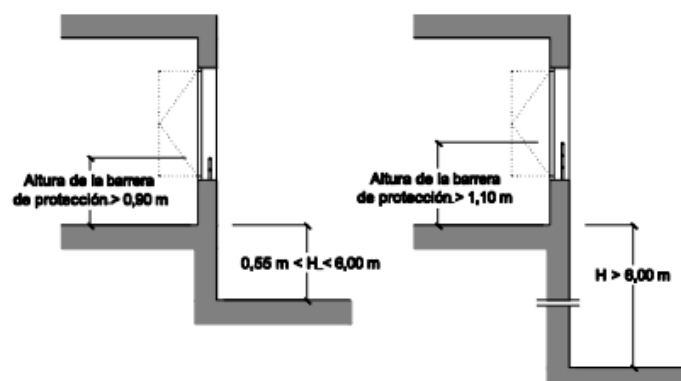


Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas

3.2.2 Resistencia

Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2.1 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentren.

CUMPLIMIENTO CTE

3.2.3 Características constructivas

En cualquier zona de los edificios de uso Residencial Vivienda o de escuelas infantiles, así como en las zonas de uso público de los establecimientos de uso Comercial o de uso Pública Concurrencia, las barreras de protección, incluidas las de las escaleras y rampas, estarán diseñadas de forma que:

a) No puedan ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual: - En la altura comprendida entre 30 cm y 50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente. - En la altura comprendida entre 50 cm y 80 cm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.

b) No tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 5 cm (véase figura 3.2).

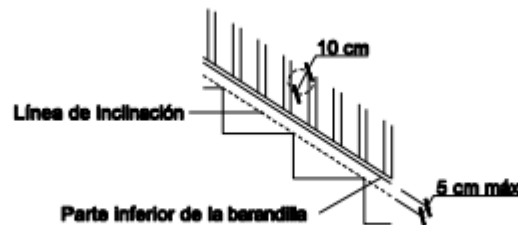


Figura 3.2 Línea de inclinación y parte inferior de la barandilla

Las barreras de protección situadas en zonas de uso público en edificios o establecimientos de usos distintos a los citados anteriormente únicamente precisarán cumplir la condición b) anterior, considerando para ella una esfera de 15 cm de diámetro.

Se han tenido en cuenta cada uno de estos puntos en el diseño de las barandillas del edificio.

4. ESCALERAS Y RAMPAS

4.2. Escaleras de uso general

Las escaleras del edificio cumplen con las características específicas de este documento:

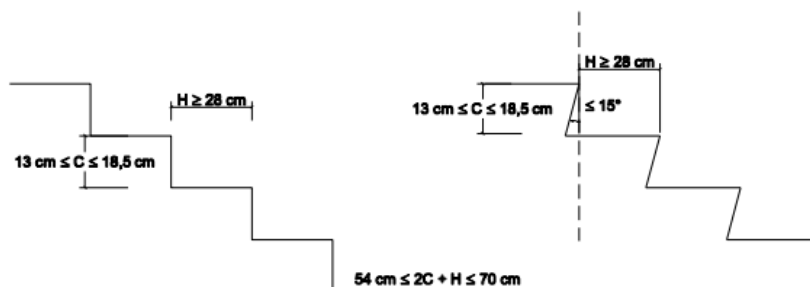


Figura 4.2 Configuración de los peldaños.

CUMPLIMIENTO CTE

En tramos rectos, la huella medirá 28 cm como mínimo. En tramos rectos o curvos la contrahuella medirá 13 cm como mínimo y 18,5 cm como máximo, excepto en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, en cuyo caso la contrahuella medirá 17,5 cm, como máximo. La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente: $54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$.

No se admite bocel. En las escaleras previstas para evacuación ascendente, así como cuando no exista un itinerario accesible alternativo, deben disponerse tabicas y éstas serán verticales o inclinadas formando un ángulo que no exceda de 15° con la vertical.

4.2.2 Tramos:

La máxima altura que puede salvar un tramo es 3,5 m en zonas de uso público, siempre teniendo la alternativa del ascensor.

Entre dos plantas consecutivas de una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella. Entre dos tramos consecutivos de plantas diferentes, la contrahuella no variará más de 1 cm.

La anchura útil del tramo se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI. Estará libre de obstáculos, y la anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos siempre que estos no sobresalgan más de 12 cm de la pared o barrera de protección. En tramos curvos, la anchura útil debe excluir las zonas en las que la dimensión de la huella sea menor que 17 cm.

4.3. Mesetas:

Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1 m, como mínimo. Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reducirá a lo largo de la meseta.

4.4. Pasamanos:

Las escaleras que salven una altura mayor que 55 cm dispondrán de pasamanos al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de 1,20 m, así como cuando no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, dispondrán de pasamanos en ambos lados.

4.3 Rampas

No hay ninguna rampa diseñada en el proyecto.

5. LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES

En edificios de uso Residencial Vivienda, los acristalamientos que se encuentren a una altura de más de 6 m sobre la rasante exterior con vidrio transparente cumplirán las condiciones que se indican a continuación, salvo cuando sean practicables o fácilmente desmontables, permitiendo su limpieza desde el interior:

CUMPLIMIENTO CTE

a) toda la superficie exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio de 0,85 m desde algún punto del borde de la zona practicable situado a una altura no mayor de 1,30 m. (véase figura 5.1);

b) los acristalamientos reversibles estarán equipados con un dispositivo que los mantenga bloqueados en la posición invertida durante su limpieza.

Se han tenido en cuenta estas condiciones en el diseño de los acristalamientos, siendo los de la fachada este accesibles por ambos lados y los de la fachada oeste se ha dejado un espacio para que facilite su mantenimiento.

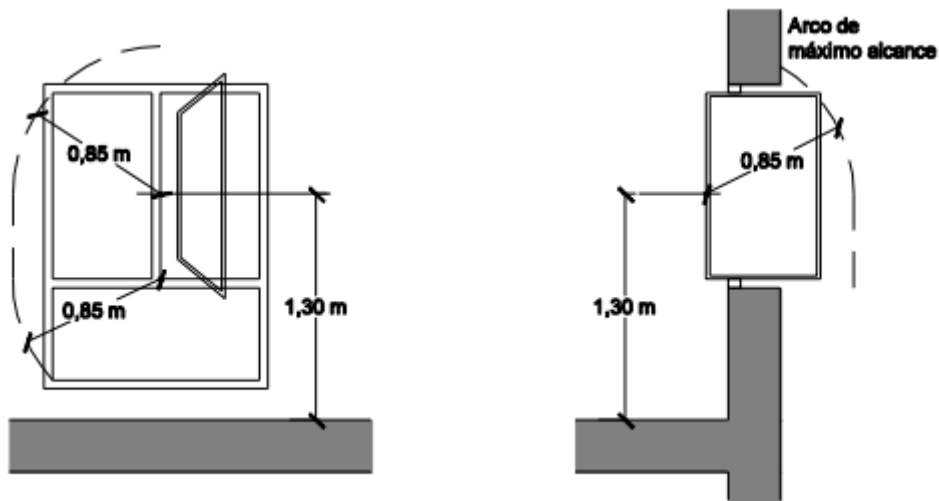


Figura 5.1 Limpieza de acristalamientos desde el interior

CUMPLIMIENTO CTE

SUA – 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

1. IMPACTO

1.1 Impacto con elementos fijos

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,10 m en zonas de uso restringido y 2,20 m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2 m, como mínimo.

Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2,20 m, como mínimo.

En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2 m, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos y permitirán su detección por los bastones de personas con discapacidad visual.

1.2 Impacto con elementos practicables

Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de recintos que no sean de ocupación nula (definida en el Anejo SI A del DB SI) situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo (véase figura 1.1). En pasillos cuya anchura exceda de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no debe invadir la anchura determinada, en función de las condiciones de evacuación, conforme al apartado 4 de la Sección SI 3 del DB SI.



Figura 1.1 Disposición de puertas laterales a vías de circulación

Las puertas de vaivén situadas entre zonas de circulación tendrán partes transparentes o translúcidas que permitan percibir la aproximación de las personas y que cubran la altura comprendida entre 0,7 m y 1,5 m, como mínimo.

Se han colocado cada una de las puertas del edificio de tal manera que no dificulten la circulación del mismo.

1.3 Impacto con elementos frágiles

Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto que se indican en el punto 2 siguiente de las superficies acristaladas que no dispongan de una barrera de protección conforme al apartado 3.2 de SUA 1, tendrán una clasificación de prestaciones X(Y)Z determinada según la norma UNE-EN 12600:2003 cuyos parámetros cumplan lo que se establece en la tabla 1.1

CUMPLIMIENTO CTE

Tabla 1.1 Valor de los parámetros X(Y)Z en función de la diferencia de cota

| Diferencia de cotas a ambos lados de la superficie acristalada | Valor del parámetro | | |
|--|---------------------|-------|------------|
| | X | Y | Z |
| Mayor que 12 m | cualquiera | B o C | 1 |
| Comprendida entre 0,55 m y 12 m | cualquiera | B o C | 1 ó 2 |
| Menor que 0,55 m | 1, 2 ó 3 | B o C | cualquiera |

Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto (véase figura 1.2):

- a) en puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1,50 m y una anchura igual a la de la puerta más 0,30 m a cada lado de esta;
- b) en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90 m

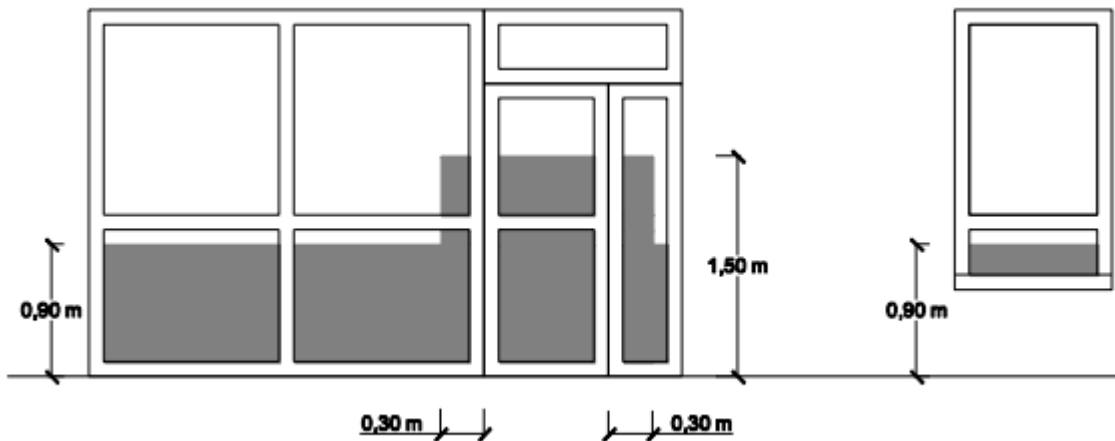


Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto

1.4 Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

Todas las grandes superficies acristaladas del proyecto cuentan con elementos que los hacen perceptibles, incluyendo en su diseño cercos y tiradores, e incluso señalización.

2. ATRAPAMIENTO

Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia a hasta el objeto fijo más próximo será 20 cm, como mínimo (véase figura 2.1).

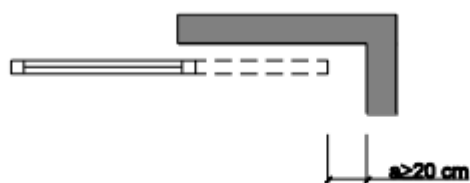


Figura 2.1 Holgura para evitar atrapamientos

CUMPLIMIENTO CTE

SUA – 3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

1. APRISIONAMIENTO

Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.

En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, en las que se aplicará lo establecido en la definición de los mismos en el anejo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego).

Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas puertas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales, como por ejemplo los dispositivos de salida de emergencia) se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.

No hay riesgo de aprisionamiento en el proyecto.

CUMPLIMIENTO CTE

SUA – 4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

1. ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo. El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

2.1 Dotación

Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes. Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- a) Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas;
- b) Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio, según definiciones en el Anejo A de DB SI;
- c) Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m², incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio;
- d) Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1;
- e) Los aseos generales de planta en edificios de uso público;
- f) Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;
- g) Las señales de seguridad;
- h) Los itinerarios accesibles.

2.2 Posición y características de las luminarias

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- a) Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo;
- b) Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos: - en las puertas existentes en los recorridos de evacuación; -

CUMPLIMIENTO CTE

en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa; - en cualquier otro cambio de nivel; - en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos;

2.3 Características de la instalación

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

a) En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.

b) En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.

c) A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.

d) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

e) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático R_a de las lámparas será 40.

2.4 Iluminación de las señales de seguridad

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:

a) La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes;

b) La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;

c) La relación entre la luminancia L_{blanca} , y la luminancia $L_{color} > 10$, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.

d) Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

CUMPLIMIENTO CTE

SUA – 5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

No es de aplicación en este proyecto por no tratarse de un edificio con una capacidad para más de 3000 espectadores de pie.

SUA – 6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

No es de aplicación en este proyecto al no existir ningún tipo de piscina, pozo o depósito.

CUMPLIMIENTO CTE

SUA – 7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta Sección es aplicable a las zonas de uso Aparcamiento (lo que excluye a los garajes de una vivienda unifamiliar) así como a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios.

2. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Las zonas de uso Aparcamiento dispondrán de un espacio de acceso y espera en su incorporación al exterior, con una profundidad adecuada a la longitud del tipo de vehículo y de 4,5 m como mínimo y una pendiente del 5% como máximo.

Todo recorrido para peatones previsto por una rampa para vehículos, excepto cuando únicamente esté previsto para caso de emergencia, tendrá una anchura de 80 cm, como mínimo, y estará protegido mediante una barrera de protección de 80 cm de altura, como mínimo, o mediante pavimento a un nivel más elevado, en cuyo caso el desnivel cumplirá lo especificado en el apartado 3.1 de la Sección SUA 1.

3. PROTECCIÓN DE RECORRIDOS PEATONALES

El número máximo de vehículos previstos es de 40 por lo que no es de aplicación.

4. SEÑALIZACIÓN

Debe señalizarse, conforme a lo establecido en el código de la circulación:

- a) el sentido de la circulación y las salidas;
- b) la velocidad máxima de circulación de 20 km/h;
- c) las zonas de tránsito y paso de peatones, en las vías o rampas de circulación y acceso;

Los aparcamientos a los que pueda acceder transporte pesado tendrán señalizado además los gálibos y las alturas limitadas.

Las zonas destinadas a almacenamiento y a carga o descarga deben estar señalizadas y delimitadas mediante marcas viales o pinturas en el pavimento.

En los accesos de vehículos a viales exteriores desde establecimientos de uso Aparcamiento se dispondrán dispositivos que alerten al conductor de la presencia de peatones en las proximidades de dichos accesos.

Se han tenido en cuenta cada uno de los requisitos expresados en la normativa para su diseño.

CUMPLIMIENTO CTE

SUA – 8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

1. PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo, en los términos que se establecen en el apartado 2, cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a .

Los edificios en los que se manipulen sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivas y los edificios cuya altura sea superior a 43 m dispondrán siempre de sistemas de protección contra el rayo de eficiencia E superior o igual a 0,98, según lo indicado en el apartado 2.

La frecuencia esperada de impactos, N_e , puede determinarse mediante la expresión:

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} \text{ [nº impactos/año]} \quad (1.1)$$

siendo:

N_g densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año, km²), obtenida según la figura 1.1;

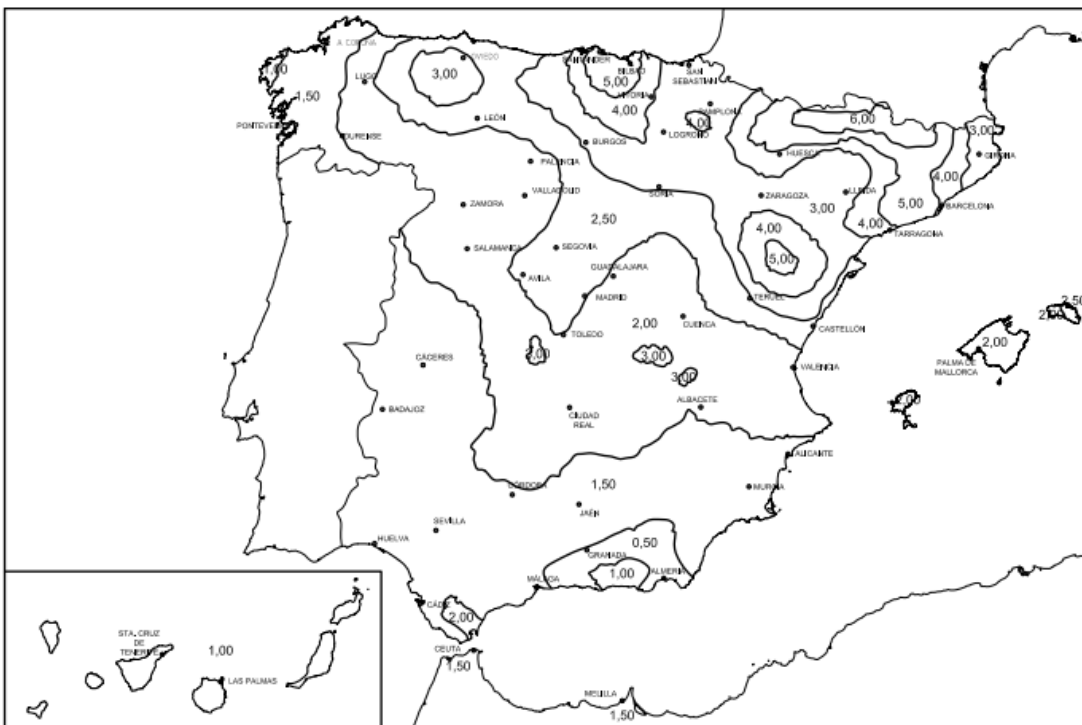


Figura 1.1 Mapa de densidad de impactos sobre el terreno N_g

A_e : superficie de captura equivalente del edificio aislado en m², que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.

C_1 : coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1.

$N_e = 0,009$

CUMPLIMIENTO CTE

Tabla 1.1 Coeficiente C₁

| Situación del edificio | C ₁ |
|--|----------------|
| Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos | 0,5 |
| Rodeado de edificios más bajos | 0,75 |
| Aislado | 1 |
| Aislado sobre una colina o promontorio | 2 |

4 El riesgo admisible, N_a, puede determinarse mediante la expresión:

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3} \quad (1.2)$$

siendo:

C₂ coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2;

C₃ coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3;

C₄ coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4;

C₅ coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5.

Tabla 1.2 Coeficiente C₂

| | Cubierta metálica | Cubierta de hormigón | Cubierta de madera |
|------------------------|-------------------|----------------------|--------------------|
| Estructura metálica | 0,5 | 1 | 2 |
| Estructura de hormigón | 1 | 1 | 2,5 |
| Estructura de madera | 2 | 2,5 | 3 |

Tabla 1.3 Coeficiente C₃

| | |
|-----------------------------------|---|
| Edificio con contenido inflamable | 3 |
| Otros contenidos | 1 |

Tabla 1.4 Coeficiente C₄

| | |
|--|-----|
| Edificios no ocupados normalmente | 0,5 |
| Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente | 3 |
| Resto de edificios | 1 |

Tabla 1.5 Coeficiente C₅

| | |
|--|---|
| Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, ...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave | 5 |
| Resto de edificios | 1 |

Se obtiene el valor de N_a = 0,0055. Como N_e > N_a es necesario colocar una instalación.

2. TIPO DE INSTALACIÓN EXIGIDO

La eficacia E requerida para una instalación de protección contra el rayo se determina mediante la siguiente fórmula: $e a N N E = 1 - (2.1) 2$ La tabla 2.1 indica el nivel de protección correspondiente a la eficiencia requerida.

Tabla 2.1 Componentes de la instalación

| Eficiencia requerida | Nivel de protección |
|----------------------------------|---------------------|
| $E \geq 0,98$ | 1 |
| $0,95 \leq E < 0,98$ | 2 |
| $0,80 \leq E < 0,95$ | 3 |
| $0 \leq E < 0,80$ ⁽¹⁾ | 4 |

⁽¹⁾ Dentro de estos límites de eficiencia requerida, la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria.

Dada la expresión, se obtiene que E = 0,39 se necesita una protección 4 del rayo.

CUMPLIMIENTO CTE

SUA – 9 ACCESIBILIDAD

1. CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación. Dentro de los límites de las viviendas y sus zonas exteriores privativas, las condiciones de accesibilidad únicamente son exigibles en aquellas que deban ser accesibles.

1.1 Condiciones funcionales

1.1.1 Accesibilidad en el exterior del edificio

La parcela dispone un itinerario accesible que comunica las entradas principales del edificio con la vía pública y todo elemento exterior, como pueden ser los aparcamientos.

1.1.2 Accesibilidad entre plantas del edificio

Los edificios de uso Residencial Vivienda en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna vivienda o zona comunitaria, o con más de 12 viviendas en plantas sin entrada principal accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible (conforme al apartado 4 del SUA 1) que comunique las plantas que no sean de ocupación nula (ver definición en el anejo SI A del DB SI) con las de entrada accesible al edificio. En el resto de los casos, el proyecto debe prever, al menos dimensional y estructuralmente, la instalación de un ascensor accesible que comunique dichas plantas.

Las plantas con viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas dispondrán de ascensor accesible o de rampa accesible que las comunique con las plantas con entrada accesible al edificio y con las que tengan elementos asociados a dichas viviendas o zonas comunitarias. El edificio cuenta con un ascensor en cada uno de los núcleos de comunicación, por lo que se puede acceder a cada una de las plantas a través del mismo.

1.1.3 Accesibilidad en las plantas del edificio

Los edificios de uso Residencial Vivienda dispondrán de un itinerario accesible que comunique el acceso accesible a toda planta (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible o previsión del mismo, rampa accesible) con las viviendas, con las zonas de uso comunitario y con los elementos asociados a viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas, tales como trasteros, plazas de aparcamiento accesibles, etc., situados en la misma planta.

El diseño ha contemplado siempre esta necesidad, por lo que existe un itinerario accesible desde la planta baja de acceso a cada una de las viviendas.

1.2 Dotación de elementos accesibles

1.2.1 Viviendas accesibles

Los edificios de uso Residencial Vivienda dispondrán del número de viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas y para personas con discapacidad auditiva según la reglamentación aplicable.

CUMPLIMIENTO CTE

1.2.3 Plazas de aparcamiento accesibles

Todo edificio de uso Residencial Vivienda con aparcamiento propio contará con una plaza de aparcamiento accesible por cada vivienda accesible para usuarios de silla de ruedas.

2. CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD

2.1 Dotación

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente.

Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización ⁽¹⁾

| Elementos accesibles | En zonas de uso privado | En zonas de uso público |
|--|--|--------------------------------|
| Entradas al edificio accesibles | Cuando existan varias entradas al edificio | En todo caso |
| <i>Itinerarios accesibles</i> | Cuando existan varios recorridos alternativos | En todo caso |
| <i>Ascensores accesibles,</i> | | En todo caso |
| <i>Plazas reservadas</i> | | En todo caso |
| <i>Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva</i> | | En todo caso |
| <i>Plazas de aparcamiento accesibles</i> | En todo caso, excepto en uso <i>Residencial Vivienda</i> las vinculadas a un residente | En todo caso |
| <i>Servicios higiénicos accesibles (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)</i> | --- | En todo caso |
| <i>Servicios higiénicos de uso general</i> | --- | En todo caso |
| <i>Itinerario accesible que comunique la vía pública con los puntos de llamada accesibles o, en su ausencia, con los puntos de atención accesibles</i> | --- | En todo caso |

2.2 Características

Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

Los ascensores accesibles se señalarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.

Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3 ± 1 mm en interiores y 5 ± 1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.

CUMPLIMIENTO CTE

SALUBRIDAD (DB-HS)

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)..

Artículo 13. Exigencias básicas de salubridad (HS) «Higiene, salud y protección del medio ambiente».

1. El objetivo del requisito básico «Higiene, salud y protección del medio ambiente», tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3. El Documento Básico «DB-HS Salubridad» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

13.1 Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad: se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

13.2 Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos: los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal manera que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

13.3 Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior. 1. Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes. 2. Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá con carácter general por la cubierta del edificio.

13.4 Exigencia básica HS 4: Suministro de agua. 1. Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua. 2. Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

13.5 Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas: los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

CUMPLIMIENTO CTE

HS – 1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

1. GENERALIDADES

1.1 Ámbito de aplicación

Se encuentra dentro de los supuestos de aplicación.

1.2 Procedimiento de verificación

Cumplimiento de las siguientes condiciones de diseño del apartado 2 relativas a los elementos constructivos:

a) muros: i) sus características deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.1.2 según el grado de impermeabilidad exigido en el apartado 2.1.1; ii) las características de los puntos singulares del mismo deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.1.3;

b) suelos: i) sus características deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.2.2 según el grado de impermeabilidad exigido en el apartado 2.2.1; ii) las características de los puntos singulares de los mismos deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.2.3;

c) fachadas: i) las características de las fachadas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.3.2 según el grado de impermeabilidad exigido en el apartado 2.3.1; ii) las características de los puntos singulares de las mismas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.3.3;

d) cubiertas: i) las características de las cubiertas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.4.2; ii) las características de los componentes de las mismas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.4.3; iii) las características de los puntos singulares de las mismas deben corresponder con las especificadas en el apartado 2.4.4.

Cumplimiento de las condiciones de dimensionado del apartado 3 relativas a los tubos de drenaje, a las canaletas de recogida del agua filtrada en los muros parcialmente estancos y a las bombas de achique. Cumplimiento de las condiciones relativas a los productos de construcción del apartado 4. Cumplimiento de las condiciones de construcción del apartado 5. Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento y conservación del apartado 6.

2. DISEÑO

2.1 Muros

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.1 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

2.1.1 Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.1 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

La presencia de agua se considera

CUMPLIMIENTO CTE

- a) baja cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático;
- b) media cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a la misma profundidad que el nivel freático o a menos de dos metros por debajo;
- c) alta cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a dos o más metros por debajo del nivel freático.

Tabla 2.1 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros

| Presencia de agua | Coeficiente de permeabilidad del terreno | | |
|-------------------|--|--------------------------------|-------------------------|
| | $K_s \geq 10^{-2}$ cm/s | $10^{-5} < K_s < 10^{-2}$ cm/s | $K_s \leq 10^{-5}$ cm/s |
| Alta | 5 | 5 | 4 |
| Media | 3 | 2 | 2 |
| Baja | 1 | 1 | 1 |

Consideramos que la presencia de agua es baja.

2.1.2 Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de impermeabilización y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.2. Las casillas sombreadas se refieren a soluciones que no se consideran aceptables y la casilla en blanco a una solución a la que no se le exige ninguna condición para los grados de impermeabilidad correspondientes.

Tabla 2.2 Condiciones de las soluciones de muro

| Grado de impermeabilidad | Muro de gravedad | | | Muro flexorresistente | | | Muro pantalla | | |
|--------------------------|----------------------------|----------------|----------------------|-------------------------------|----------------|----------------------|---------------|---------------|----------------------|
| | Imp. interior | Imp. exterior | Parcialmente estanco | Imp. interior | Imp. exterior | Parcialmente estanco | Imp. interior | Imp. exterior | Parcialmente estanco |
| | ≤1 | I2+D1+D5 | I2+I3+D1+D5 | V1 | C1+I2+D1+D5 | I2+I3+D1+D5 | V1 | C2+I2+D1+D5 | C2+I2+D1+D5 |
| ≤2 | C3+I1+D1+D3 ⁽²⁾ | I1+I3+D1+D3 | D4+V1 | C1+C3+I1+D1+D3 | I1+I3+D1+D3 | D4+V1 | C1+C2+I1 | C2+I1 | D4+V1 |
| ≤3 | C3+I1+D1+D3 ⁽²⁾ | I1+I3+D1+D3 | D4+V1 | C1+C3+I1+D1+D3 ⁽²⁾ | I1+I3+D1+D3 | D4+V1 | C1+C2+I1 | C2+I1 | D4+V1 |
| ≤4 | | I1+I3+D1+D3 | D4+V1 | | I1+I3+D1+D3 | D4+V1 | C1+C2+I1 | C2+I1 | D4+V1 |
| ≤5 | | I1+I3+D1+D2+D3 | D4+V1 ⁽¹⁾ | | I1+I3+D1+D2+D3 | D4+V1 | C1+C2+I1 | C2+I1 | D4+V1 |

- ⁽¹⁾ Solución no aceptable para más de un sótano.
- ⁽²⁾ Solución no aceptable para más de dos sótanos.
- ⁽³⁾ Solución no aceptable para más de tres sótanos.

Las condiciones de las soluciones constructivas que se tomarán vienen dadas a partir del grado de impermeabilidad 1.

l) Impermeabilización:

CUMPLIMIENTO CTE

I2. La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o la aplicación directa in situ de productos líquidos, tales como polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster.

I3. No es de aplicación puesto que no se proyectan muros de fábrica.

D) Drenaje y evacuación:

D1. Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto.

D5. Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquélla a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

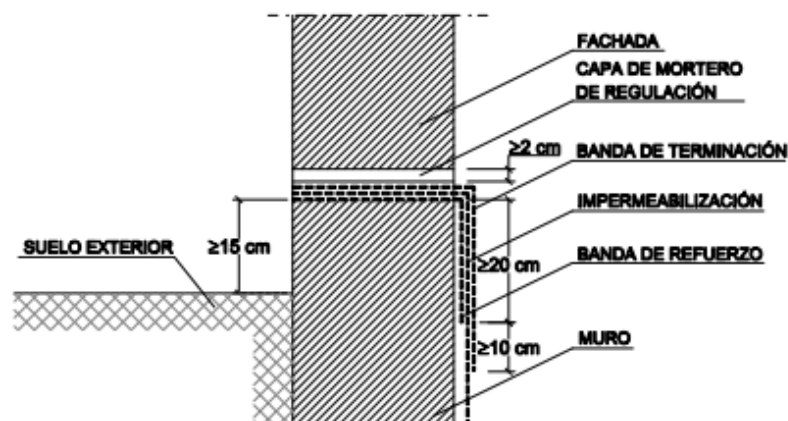
2.1.3 Condiciones de los puntos singulares

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

2.1.3.1 Encuentros del muro con las fachadas

Cuando el muro se impermeabilice por el interior, en los arranques de la fachada sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse sobre el muro en todo su espesor a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior sobre una banda de refuerzo del mismo material que la barrera impermeable utilizada que debe prolongarse hacia abajo 20 cm, como mínimo, a lo largo del paramento del muro. Sobre la barrera impermeable debe disponerse una capa de mortero de regulación de 2 cm de espesor como mínimo.

En el mismo caso cuando el muro se impermeabilice con lámina, entre el impermeabilizante y la capa de mortero, debe disponerse una banda de terminación adherida del mismo material que la banda de refuerzo, y debe prolongarse verticalmente a lo largo del paramento del muro hasta 10 cm, como mínimo, por debajo del borde inferior de la banda de refuerzo (Véase la figura 2.1).



CUMPLIMIENTO CTE

Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, en los arranques de las fachadas sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior y el remate superior del impermeabilizante debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 o disponiendo un zócalo según lo descrito en el apartado 2.3.3.2.

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad, correspondientes al sistema de impermeabilización que se emplee.

2.1.3.3 Encuentros del muro con las particiones interiores

Cuando el muro se impermeabilice por el interior las particiones deben construirse una vez realizada la impermeabilización y entre el muro y cada partición debe disponerse una junta sellada con material elástico que, cuando vaya a estar en contacto con el material impermeabilizante, debe ser compatible con él.

2.1.3.4 Paso de conductos

Los pasatubos deben disponerse de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto.

Debe fijarse el conducto al muro con elementos flexibles. Debe disponerse un impermeabilizante entre el muro y el pasatubos y debe sellarse la holgura entre el pasatubos y el conducto con un perfil expansivo o un mástico elástico resistente a la compresión.

2.1.3.5 Esquinas y rincones

Debe colocarse en los encuentros entre dos planos impermeabilizados una banda o capa de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante utilizado de una anchura de 15 cm como mínimo y centrada en la arista. 2

Cuando las bandas de refuerzo se apliquen antes que el impermeabilizante del muro deben ir adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación.

2.1.3.6 Juntas

Para la impermeabilización de las juntas verticales y horizontales, debe disponerse una banda elástica embebida en los dos testeros de ambos lados de la junta.

2.2 Suelos

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3 en función de la presencia de agua determinada de acuerdo con 2.1.1 y del coeficiente de permeabilidad del terreno. En este caso, el nivel freático se encuentra cercano al suelo debido a la proximidad a los ríos.

Tabla 2.3 Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

| Presencia de agua | Coeficiente de permeabilidad del terreno | |
|-------------------|--|-------------------------|
| | $K_s > 10^{-5}$ cm/s | $K_s \leq 10^{-5}$ cm/s |
| Alta | 5 | 4 |
| Media | 4 | 3 |
| Baja | 2 | 1 |

CUMPLIMIENTO CTE

2.2.2 Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de suelo, del tipo de intervención en el terreno y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.4.

Las casillas sombreadas se refieren a soluciones que no se consideran aceptables y las casillas en blanco a soluciones a las que no se les exige ninguna condición para los grados de impermeabilidad correspondientes.

Tabla 2.4 Condiciones de las soluciones de suelo

| | | Muro flexorresistente o de gravedad | | | | | | | | |
|---------------------------------|-----------|--|-----------------------|-------------------------|------------------------------------|--|---|------------------------------------|--|---|
| | | Suelo elevado | | | Solera | | | Placa | | |
| | | Sub-base | Inyecciones | Sin intervención | Sub-base | Inyecciones | Sin intervención | Sub-base | Inyecciones | Sin intervención |
| Grado de impermeabilidad | ≤1 | | | V1 | | D1 | C2+C3+D1 | | D1 | C2+C3+D1 |
| | ≤2 | C2 | | V1 | C2+C3 | C2+C3+D1 | C2+C3+D1 | C2+C3 | C2+C3+D1 | C2+C3+D1 |
| | ≤3 | I2+S1+S3+ V1 | I2+S1+S3+ V1 | I2+S1+S3+ V1+D3+D4 | C1+C2+C3 +I2+D1+D2 +S1+S2+S3 | C1+C2+C3 +I2+D1+D2 +S1+S2+S3 | C2+C3+I2+ D1+D2+C1 +S1+S2+S3 | C2+C3+I2+ D1+D2+C1 +S1+S2+S3 | C1+C2+C3 +I2+D1+D2 +S1+S2+S3 | C1+C2+I2+ D1+D2+S +S2+S3 |
| | ≤4 | I2+S1+S3+ V1 | I2+S1+S3+ V1+D4 | | C2+C3+I2+ D1+D2+P2+ S1+S2+S3 | C2+C3+I2+ D1+D2+P2+ S1+S2+S3 | C1+C2+C3 +I1+I2+D1+ D2+D3+D4 +P1+P2+S1 +S2+S3 | C2+C3+I2+ D1+D2+P2+ S1+S2+S3 | C2+C3+I2+ D1+D2+P2+ S1+S2+S3 | C1+C2+C3 +D1+D2+D 3+D4+I1+I2 +P1+P2+S1 +S2+S3 |
| | ≤5 | I2+S1+S3+ V1+D3 | I2+P1+S1+ S3+V1+D3 | | C2+C3+I2+ D1+D2+P2+ S1+S2+S3 | C2+C3+I1+I 2+D1+D2+P 1+P2+S1+S 2+S3 | | C2+C3+D1 +D2+I2+P2 +S1+S2+S3 | C2+C3+I1+I 2+D1+D2+P 1+P2+S1+S 2+S3 | C1+C2+C3 +I1+I2+D1+ D2+D3+D4 +P1+P2+S1 +S2+S3 |

C) Constitución del suelo:

C2. Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.

C3. Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.

I) Impermeabilización:

I2 Debe impermeabilizarse, mediante la disposición sobre la capa de hormigón de limpieza de una lámina, la base de la zapata en el caso de muro flexorresistente y la base del muro en el caso de muro por gravedad. Si la lámina es adherida debe disponerse una capa antipunzonamiento por encima de ella. Si la lámina es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonamiento. Deben sellarse los encuentros de la lámina de impermeabilización del suelo con la de la base del muro o zapata.

D) Drenaje y evacuación:

CUMPLIMIENTO CTE

D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un encachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

D2 Deben colocarse tubos drenantes, conectados a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, en el terreno situado bajo el suelo y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

P) Tratamiento perimétrico:

P1 La superficie del terreno en el perímetro del muro debe tratarse para limitar el aporte de agua superficial al terreno mediante la disposición de una acera, una zanja drenante o cualquier otro elemento que produzca un efecto análogo.

S) Sellado de juntas:

S1 Deben sellarse los encuentros de las láminas de impermeabilización del muro con las del suelo y con las dispuestas en la base inferior de las cimentaciones que estén en contacto con el muro.

S2 Deben sellarse todas las juntas del suelo con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.

S3 Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio, según lo establecido en el apartado 2.2.3.1.

2.2.3 Condiciones de los puntos singulares

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

2.2.3.1 Encuentros del suelo con los muros

En los casos establecidos en la tabla 2.4 el encuentro debe realizarse de la forma detallada a continuación.

Cuando el suelo y el muro sean hormigonados in situ, excepto en el caso de muros pantalla, debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

Cuando el muro sea un muro pantalla hormigonado in situ, el suelo debe encastrarse y sellarse en el intradós del muro de la siguiente forma (Véase la figura 2.3):

a) debe abrirse una roza horizontal en el intradós del muro de 3 cm de profundidad como máximo que dé cabida al suelo más 3 cm de anchura como mínimo;

b) debe hormigonarse el suelo macizando la roza excepto su borde superior que debe sellarse con un perfil expansivo.

CUMPLIMIENTO CTE

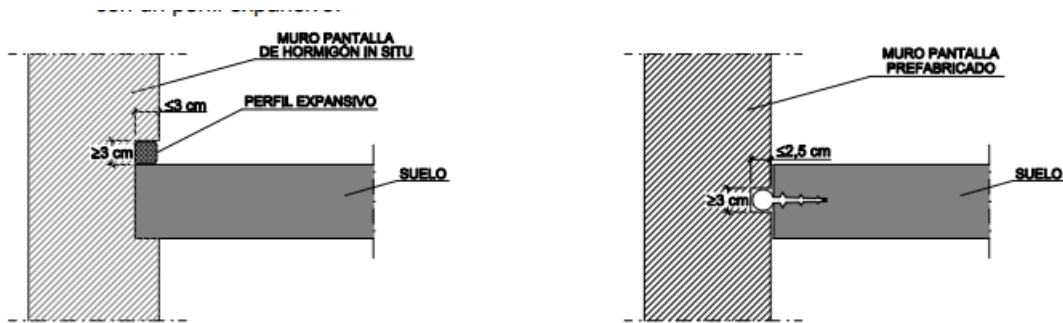


Figura 2.3 Ejemplos de encuentro del suelo con un muro

Cuando el muro sea prefabricado debe sellarse la junta conformada con un perfil expansivo situado en el interior de la junta (Véase la figura 2.3).

2.2.3.2 Encuentros entre suelos y particiones interiores

Cuando el suelo se impermeabilice por el interior, la partición no debe apoyarse sobre la capa de impermeabilización, sino sobre la capa de protección de esta.

2.3 Fachadas

2.3.1 Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones se obtiene en la tabla 2.5 en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio.

| | | Zona pluviométrica de promedios | | | | |
|-------------------------------|----|---------------------------------|----|-----|----|---|
| | | I | II | III | IV | V |
| Grado de exposición al viento | V1 | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 |
| | V2 | 5 | 4 | 3 | 3 | 2 |
| | V3 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |

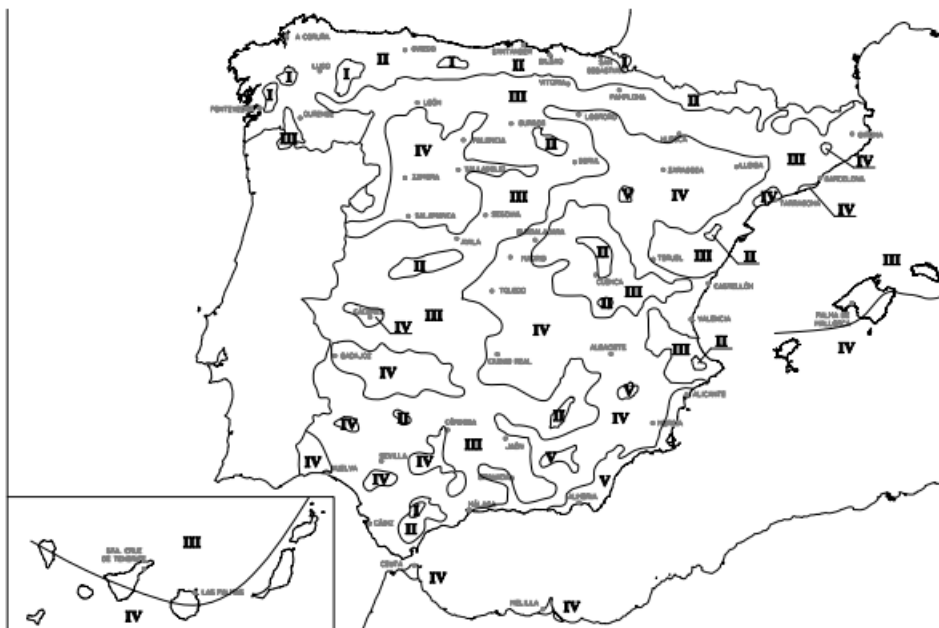


Figura 2.4 Zonas pluviométricas de promedios en función del índice pluviométrico anual

CUMPLIMIENTO CTE

Tabla 2.6 Grado de exposición al viento

| | | Clase del entorno del edificio | | | | | |
|--------------------------|--|--------------------------------|----|----|-------------|----|----|
| | | E1 | | | E0 | | |
| | | Zona eólica | | | Zona eólica | | |
| Altura del edificio en m | | A | B | C | A | B | C |
| | | ≤15 | V3 | V3 | V3 | V2 | V2 |
| 16 - 40 | | V3 | V2 | V2 | V2 | V2 | V1 |
| 41 - 100 ⁽¹⁾ | | V2 | V2 | V2 | V1 | V1 | V1 |

⁽¹⁾ Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en el DB-SE-AE.

Todo esto se ha obtenido teniendo en cuenta que el proyecto se sitúa en la zona B, ya que esta en Zaragoza, respecto a las zonas eólicas.

2.3.2 Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad se obtienen en la tabla 2.7. En algunos casos estas condiciones son únicas y en otros se presentan conjuntos optativos de condiciones.

Tabla 2.7 Condiciones de las soluciones de fachada

| | | Con revestimiento exterior | | | | Sin revestimiento exterior | | | |
|--------------------------|----|----------------------------|----------|----------------------|----------|----------------------------|----------------|-------------|----------------|
| | | | | | | | | | |
| Grado de impermeabilidad | ≤1 | R1+C1 ⁽¹⁾ | | | | C1 ⁽¹⁾ +J1+N1 | | | |
| | ≤2 | | | | | | | | |
| | ≤3 | R1+B1+C1 | R1+C2 | | | B2+C1+J1+N1 | B1+C2+H1+J1+N1 | B1+C2+J2+N2 | B1+C1+H1+J2+N2 |
| | ≤4 | R1+B2+C1 | R1+B1+C2 | R2+C1 ⁽¹⁾ | | B2+C2+H1+J1+N1 | | B2+C2+J2+N2 | B2+C1+H1+J2+N2 |
| | ≤5 | R3+C1 | B3+C1 | R1+B2+C2 | R2+B1+C1 | B3+C1 | | | |

⁽¹⁾ Cuando la fachada sea de una sola hoja, debe utilizarse C2.

B) Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua:

B1. Debe disponerse al menos una barrera de resistencia media a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos: - cámara de aire sin ventilar; - aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal.

B2. Debe disponerse al menos una barrera de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos: - cámara de aire sin ventilar y aislante no hidrófilo dispuestos por el interior de la hoja principal, estando la cámara por el lado exterior del aislante; - aislante no hidrófilo dispuesto por el exterior de la hoja principal.

C) Composición de la hoja principal:

C1. Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de: - ½ pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente; - 12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

CUMPLIMIENTO CTE

C2. Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de: - 1 pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente; - 24 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

H) Higroscopicidad del material componente de la hoja principal:

H1. Debe utilizarse un material de higroscopicidad baja, que corresponde a una fábrica de: - ladrillo cerámico de succión $\leq 4,5 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{min}$, según el ensayo descrito en UNE EN 772-11:2011; - piedra natural de absorción $\leq 2\%$, según el ensayo descrito en UNE-EN 13755:2008.

J) Resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal:

J1. Las juntas deben ser al menos de resistencia media a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja;

J2. Las juntas deben ser de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero con adición de un producto hidrófugo, de las siguientes características: - sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja; - juntas horizontales llagueadas o de pico de flauta; - cuando el sistema constructivo así lo permita, con un rejuntado de un mortero más rico.

2.3.3 Condiciones de los puntos singulares

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

2.3.3.1 Juntas de dilatación

El revestimiento exterior debe estar provisto de juntas de dilatación de tal forma que la distancia entre juntas contiguas sea suficiente para evitar su agrietamiento.

2.3.3.2 Arranque de la fachada desde la cimentación

Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

2.3.3.6 Encuentro de la fachada con la carpintería

Cuando el grado de impermeabilidad exigido sea igual a 5, si las carpinterías están retranqueadas respecto del paramento exterior de la fachada, debe disponerse precerco y debe colocarse una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco, o en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro (Véase la figura 2.11).

Debe sellarse la junta entre el cerco y el muro con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.

Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, debe rematarse el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y disponerse un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o adoptarse soluciones que produzcan los mismos efectos.

CUMPLIMIENTO CTE

El vierteaguas debe tener una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, debe ser impermeable o disponerse sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. El vierteaguas debe disponer de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo (Véase la figura 2.12).

La junta de las piezas con goterón debe tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

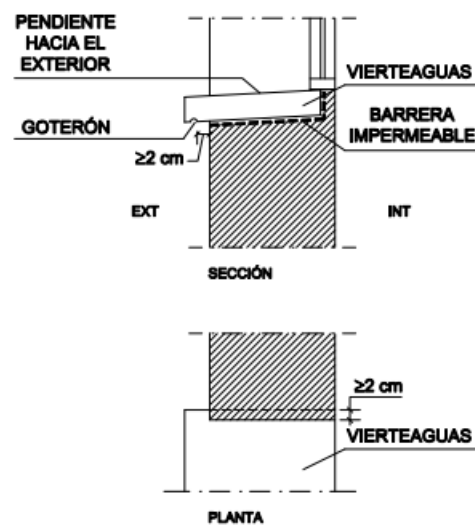


Figura 2.12 Ejemplo de vierteaguas

2.3.3.7 Antepechos y remates superiores de las fachadas

Los antepechos deben rematarse con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Las albardillas deben tener una inclinación de 10° como mínimo, deben disponer de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y deben ser impermeables o deben disponerse sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. Deben disponerse juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas. Las juntas entre las albardillas deben realizarse de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

2.3.3.8 Anclajes a la fachada

Cuando los anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto.

CUMPLIMIENTO CTE

2.4 Cubiertas

2.4.1 Grado de impermeabilidad

Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos. Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las condiciones indicadas a continuación.

2.4.2 Condiciones de las soluciones constructivas

Las cubiertas deben disponer de los elementos siguientes:

a) un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y su soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar;

b) una barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico cuando, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía", se prevea que vayan a producirse condensaciones en dicho elemento;

c) una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles;

d) un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía";

e) una capa separadora bajo la capa de impermeabilización, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos;

f) una capa de impermeabilización cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y el sistema de formación de pendientes no tenga la pendiente exigida en la tabla 2.10 o el solapo de las piezas de la protección sea insuficiente;

g) una capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización;

h) una capa separadora entre la capa de protección y el aislante térmico;

i) una capa de protección, cuando la cubierta sea plana, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprotegida;

j) un tejado, cuando la cubierta sea inclinada, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprotegida;

k) un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS.

2.4.3.1 Sistema de formación de pendientes

El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

CUMPLIMIENTO CTE

2.4.3.2 Aislante térmico

El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las solicitaciones mecánicas.

2.4.3.3 Capa de impermeabilización

Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.

Se pueden usar materiales bituminosos, poli plastificado u otros que produzcan el mismo efecto.

2.4.3.4 Cámara de aire ventilada

Cuando se disponga una cámara de aire, ésta debe situarse en el lado exterior del aislante térmico y ventilarse mediante un conjunto de aberturas.

2.4.3.5 Capa de protección

Cuando se disponga una capa de protección, el material que forma la capa debe ser resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y debe tener un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

2.4.3.6 Tejado

Debe estar constituido por piezas de cobertura tales como tejas, pizarra, placas, etc. El solapo de las piezas debe establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica.

Debe recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, la altura máxima del faldón, el tipo de piezas y el solapo de las mismas, así como de la ubicación del edificio.

Al tratarse de una cubierta abovedada, y no estar en los supuestos de este apartado, se han tratado de seguir todas aquellas condiciones establecidas para las cubiertas planas e inclinadas.

DIMENSIONADO

3.1 Tubos de drenaje

Las pendientes mínima y máxima y el diámetro nominal mínimo de los tubos de drenaje deben ser los que se indican en la tabla 3.1.

Tabla 3.1 Tubos de drenaje

| Grado de impermeabilidad ⁽¹⁾ | Pendiente mínima en ‰ | Pendiente máxima en ‰ | Diámetro nominal mínimo en mm | |
|--|------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|--|
| | | | Drenes bajo suelo | Drenes en el perímetro del muro |
| 1 | 3 | 14 | 125 | 150 |
| 2 | 3 | 14 | 125 | 150 |
| 3 | 5 | 14 | 150 | 200 |
| 4 | 5 | 14 | 150 | 200 |
| 5 | 8 | 14 | 200 | 250 |

(1) Este grado de impermeabilidad es el establecido en el apartado 2.1.1 para muros y en el apartado 2.2.1 para suelos.

CUMPLIMIENTO CTE

La superficie de orificios del tubo drenante por metro lineal debe ser como mínimo la obtenida de la tabla 3.2.

Tabla 3.2 Superficie mínima de orificios de los tubos de drenaje

| Diámetro nominal | Superficie total mínima de orificios en cm²/m |
|-------------------------|---|
| 125 | 10 |
| 150 | 10 |
| 200 | 12 |
| 250 | 17 |

3.2 Canaletas de recogida

El diámetro de los sumideros de las canaletas de recogida del agua en los muros parcialmente estancos debe ser 110 mm como mínimo.

Tabla 3.3 Canaletas de recogida de agua filtrada

| Grado de impermeabilidad del muro | Pendiente mínima en % | Pendiente máxima en % | Sumideros |
|--|------------------------------|------------------------------|----------------------------------|
| 1 | 5 | 14 | 1 cada 25 m ² de muro |
| 2 | 5 | 14 | 1 cada 25 m ² de muro |
| 3 | 8 | 14 | 1 cada 20 m ² de muro |
| 4 | 8 | 14 | 1 cada 20 m ² de muro |
| 5 | 12 | 14 | 1 cada 15 m ² de muro |

Las pendientes mínima y máxima de la canaleta y el número mínimo de sumideros en función del grado de impermeabilidad exigido al muro deben ser los que se indican en la tabla 3.3.

3.3 Bombas de achique

No se han previsto en el proyecto.

CUMPLIMIENTO CTE

HS – 2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

1. GENERALIDADES

1.1 Ámbito de aplicación

Se encuentra dentro de los supuestos de aplicación.

1.2 Procedimiento de verificación

Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación.

Cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del apartado 2 relativas al sistema de almacenamiento y traslado de residuos:

a) la existencia del almacén de contenedores de edificio y las condiciones relativas al mismo, cuando el edificio esté situado en una zona en la que exista recogida puerta a puerta de alguna de las fracciones de los residuos ordinarios;

b) la existencia de la reserva de espacio y las condiciones relativas al mismo, cuando el edificio esté situado en una zona en la que exista recogida centralizada con contenedores de calle de superficie de alguna de las fracciones de los residuos ordinarios;

c) las condiciones relativas a la instalación de traslado por bajantes, en el caso de que se haya dispuesto ésta;

d) la existencia del espacio de almacenamiento inmediato y las condiciones relativas al mismo.

Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento y conservación del apartado 3.

2. DISEÑO Y DIMENSIONADO

2.1 Almacén de contenedores de edificio y espacio de reserva

Cada edificio debe disponer como mínimo de un almacén de contenedores de edificio para las fracciones de los residuos que tengan recogida puerta a puerta, y, para las fracciones que tengan recogida centralizada con contenedores de calle de superficie, debe disponer de un espacio de reserva en el que pueda construirse un almacén de contenedores cuando alguna de estas fracciones pase a tener recogida puerta a puerta.

En el caso de viviendas aisladas o agrupadas horizontalmente, el almacén de contenedores de edificio y el espacio de reserva pueden disponerse de tal forma que sirvan a varias viviendas.

En el caso que nos ocupa, se ha situado en planta baja, en cada uno de los diferentes núcleos un espacio de reserva. El recorrido entre el almacén y el punto de recogida exterior tiene siempre una anchura libre de 1,20 metros, y las puertas se abren en el sentido de la salida, sin ningún tipo de desnivel en el recorrido.

CUMPLIMIENTO CTE

Se ha calculado la superficie, teniendo en cuenta la ocupación real de 150 personas, el periodo de recogida y el volumen de desechos generados. De esta manera, y teniendo en cuenta que la superficie mínima tiene que ser 3,5 m² se obtiene una superficie de 6,53 m², cumpliendo con la normativa.

2.3 Espacios de almacenamiento inmediato en las viviendas

Deben disponerse en cada vivienda espacios para almacenar cada una de las cinco fracciones de los residuos ordinarios generados en ella.

En el caso de viviendas aisladas o agrupadas horizontalmente, para las fracciones de papel / cartón y vidrio, puede utilizarse como espacio de almacenamiento inmediato el almacén de contenedores de edificio.

La capacidad de almacenamiento para cada fracción debe calcularse mediante la siguiente fórmula: $C = CA \cdot P_v$ (2.3) siendo C la capacidad de almacenamiento en la vivienda por fracción [dm³]; CA el coeficiente de almacenamiento [dm³ /persona] cuyo valor para cada fracción se obtiene en la tabla 2.3

| Fracción | CA |
|------------------|-----------|
| Envases ligeros | 7,80 |
| Materia orgánica | 3,00 |
| Papel / cartón | 10,85 |
| Vidrio | 3,36 |
| Varios | 10,50 |

Con independencia de lo anteriormente expuesto, el espacio de almacenamiento de cada fracción debe tener una superficie en planta no menor que 30x30 cm y debe ser igual o mayor que 45 dm³.

Los espacios destinados a materia orgánica y envases ligeros deben disponerse en la cocina o en zonas anejas auxiliares.

Estos espacios deben disponerse de tal forma que el acceso a ellos pueda realizarse sin que haya necesidad de recurrir a elementos auxiliares y que el punto más alto esté situado a una altura no mayor que 1,20 m por encima del nivel del suelo.

El acabado de la superficie de cualquier elemento que esté situado a menos de 30 cm de los límites del espacio de almacenamiento debe ser impermeable y fácilmente lavable.

3. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

3.1 Almacén de contenedores de edificio

Deben señalizarse correctamente los contenedores, según la fracción correspondiente, y el almacén de contenedores. En el interior del almacén de contenedores deben disponerse en un soporte indeleble, junto con otras normas de uso y mantenimiento, instrucciones para que cada fracción se vierta en el contenedor correspondiente.

CUMPLIMIENTO CTE

Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 3.1.

Tabla 3.1 Operaciones de mantenimiento

| Operación | Periodicidad |
|--|---------------------|
| Limpieza de los contenedores | 3 días |
| Desinfección de los contenedores | 1,5 meses |
| Limpieza del suelo del almacén | 1 día |
| Lavado con manguera del suelo del almacén | 2 semanas |
| Limpieza de las paredes, puertas, ventanas, etc. | 4 semanas |
| Limpieza general de las paredes y techos del almacén, incluidos los elementos del sistema de ventilación, las luminarias, etc. | 6 meses |
| Desinfección, desinsectación y desratización del almacén de contenedores | 1,5 meses |

CUMPLIMIENTO CTE

HS – 3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

1. GENERALIDADES

1.1 Ámbito de aplicación

Se encuentra dentro de los supuestos de aplicación.

1.2 Procedimiento de verificación

Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación.

Cumplimiento de las condiciones establecidas en el apartado 2.

Cumplimiento de las condiciones de diseño del sistema de ventilación del apartado 3:

a) para cada tipo de local, el tipo de ventilación y las condiciones relativas a los medios de ventilación, ya sea natural, mecánica o híbrida;

b) las condiciones relativas a los elementos constructivos siguientes: i) aberturas y bocas de ventilación; ii) conductos de admisión; iii) conductos de extracción para ventilación híbrida; iv) conductos de extracción para ventilación mecánica; v) aspiradores híbridos, aspiradores mecánicos y extractores; vi) ventanas y puertas exteriores.

Cumplimiento de las condiciones de dimensionado del apartado 4 relativas a los elementos constructivos. Cumplimiento de las condiciones de los productos de construcción del apartado 5. Cumplimiento de las condiciones de construcción del apartado 6. Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento y conservación del apartado 7.

2. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

En los locales habitables de las viviendas debe aportarse un caudal de aire exterior suficiente para conseguir que en cada local la concentración media anual de CO₂ sea menor que 900 ppm y que el acumulado anual de CO₂ que exceda 1.600 ppm sea menor que 500.000 ppm·h, en ambos casos con las condiciones de diseño del apéndice C.

Además, el caudal de aire exterior aportado debe ser suficiente para eliminar los contaminantes no directamente relacionados con la presencia humana. Esta condición se considera satisfecha con el establecimiento de un caudal mínimo de 1,5 l/s por local habitable en los periodos de no ocupación.

Las dos condiciones anteriores se consideran satisfechas con el establecimiento de una ventilación de caudal constante acorde con la tabla 2.1.

Tabla 2.1 Caudales mínimos para ventilación de caudal constante en locales habitables

| Tipo de vivienda | Caudal mínimo q_v en l/s | | | | |
|---------------------|----------------------------------|----------------------|---|--------------------------------|------------------|
| | Locales secos ^{(1) (2)} | | | Locales húmedos ⁽²⁾ | |
| | Dormitorio principal | Resto de dormitorios | Salas de estar y comedores ⁽³⁾ | Mínimo en total | Mínimo por local |
| 0 ó 1 dormitorios | 8 | - | 6 | 12 | 6 |
| 2 dormitorios | 8 | 4 | 8 | 24 | 7 |
| 3 o más dormitorios | 8 | 4 | 10 | 33 | 8 |

En la zona de cocción de las cocinas debe disponerse un sistema que permita extraer los contaminantes que se producen durante su uso, de forma independiente a la ventilación general de los locales habitables. Esta condición se considera satisfecha si se dispone de un sistema en la zona de cocción que permita extraer un caudal mínimo de 50 l/s.

3. DISEÑO

3.1.1 Viviendas

Las viviendas deben disponer de un sistema general de ventilación que puede ser híbrida o mecánica con las siguientes características (véanse los ejemplos de la figura 3.1):

a) el aire debe circular desde los locales secos a los húmedos, para ello los comedores, los dormitorios y las salas de estar deben disponer de aberturas de admisión; los aseos, las cocinas y los cuartos de baño deben disponer de aberturas de extracción; las particiones situadas entre los locales con admisión y los locales con extracción deben disponer de aberturas de paso;

b) los locales con varios usos de los del punto anterior, deben disponer en cada zona destinada a un uso diferente de las aberturas correspondientes;

c) como aberturas de admisión, se dispondrán aberturas dotadas de aireadores o aperturas fijas de la carpintería, como son los dispositivos de microventilación con una permeabilidad al aire según UNE EN 12207:2017 en la posición de apertura de clase 1 o superior; no obstante, cuando las carpinterías exteriores sean de clase 1 de permeabilidad al aire según UNE EN 12207:2017 pueden considerarse como aberturas de admisión las juntas de apertura;

d) cuando la ventilación sea híbrida las aberturas de admisión deben comunicar directamente con el exterior;

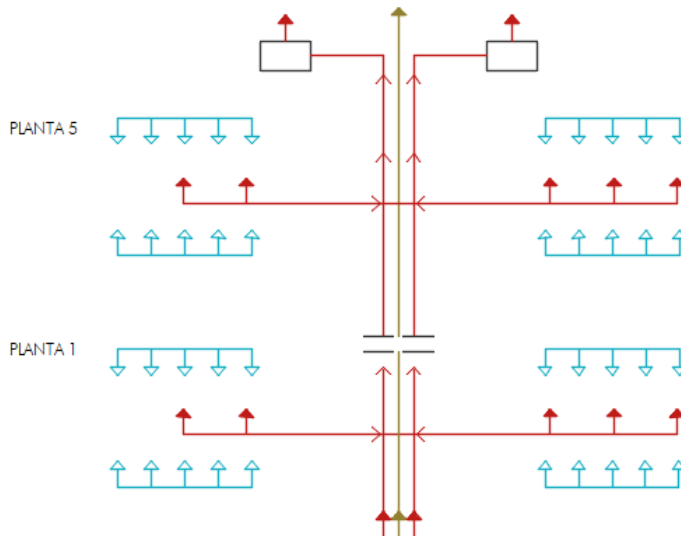
e) los aireadores deben disponerse a una distancia del suelo mayor que 1,80 m;

f) cuando algún local con extracción esté compartimentado, deben disponerse aberturas de paso entre los compartimentos; la abertura de extracción debe disponerse en el compartimento más contaminado que, en el caso de aseos y cuartos de baños, es aquel en el que está situado el inodoro, y en el caso de cocinas es aquel en el que está situada la zona de cocción; la abertura de paso que conecta con el resto de la vivienda debe estar situada en el local menos contaminado;

CUMPLIMIENTO CTE

g) las aberturas de extracción deben conectarse a conductos de extracción y deben disponerse a una distancia del techo menor que 200 mm y a una distancia de cualquier rincón o esquina vertical mayor que 100 mm;

h) un mismo conducto de extracción puede ser compartido por aseos, baños, cocinas y trasteros.



Teniendo en cuenta todo lo expuesto en la normativa, este sería el esquema de funcionamiento de la ventilación de la vivienda. Se considera que las carpinterías tienen aireadores que permiten el intercambio de aire. En el caso de los almacenes de residuos cuentan con una salida exterior directamente a cubierta.

4. DIMENSIONADO

4.1 Aberturas de ventilación

El área efectiva total de las aberturas de ventilación de cada local debe ser como mínimo la mayor de las que se obtienen mediante las fórmulas que figuran en la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Área efectiva de las aberturas de ventilación de un local en cm²

| | | |
|------------------------------|--------------------------------|---|
| Aberturas de ventila- | Aberturas de admisión | 4·q _v ó 4·q _{va} |
| | Aberturas de extracción | 4·q _v ó 4·q _{ve} |

4.2 Conductos de extracción

CUMPLIMIENTO CTE

Tabla 4.2 Secciones del conducto de extracción en cm²

| | | Clase de tiro | | | |
|---|----------------------------|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | | T-1 | T-2 | T-3 | T-4 |
| Caudal de aire en el tramo de conducto en l/s | $q_{vt} \leq 100$ | 1 x 225 | 1 x 400 | 1 x 625 | 1 x 625 |
| | $100 < q_{vt} \leq 300$ | 1 x 400 | 1 x 625 | 1 x 625 | 1 x 900 |
| | $300 < q_{vt} \leq 500$ | 1 x 625 | 1 x 900 | 1 x 900 | 2 x 900 |
| | $500 < q_{vt} \leq 750$ | 1 x 625 | 1 x 900 | 1 x 900 + 1 x 625 | 3 x 900 |
| | $750 < q_{vt} \leq 1\,000$ | 1 x 900 | 1 x 900 + 1 x 625 | 2 x 900 | 3 x 900 + 1 x 625 |

Tabla 4.3 Clases de tiro

| | | Zona térmica | | | |
|---------------|----|--------------|-----|-----|-----|
| | | W | X | Y | Z |
| Nº de plantas | 1 | | | | T-4 |
| | 2 | | | | |
| | 3 | | | T-3 | |
| | 4 | | T-2 | | |
| | 5 | | T-2 | | |
| | 6 | | T-1 | | |
| | 7 | | T-1 | | |
| | ≥8 | | | | T-2 |

Tal y como indica la tabla 4.4, sobre las zonas térmicas, la zona de Zaragoza que nos interesa se encuentra en la zona X. Por lo que las secciones del conducto de extracción tendrían que ser de al menos 225 cm. Se adjuntan los cálculos respectivos.

| VIVIENDA TIPO A DORMITORIO 1 | | | | | |
|-----------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------|---|------------------------|
| Caudales de admisión y extracción | | | | Áreas de aberturas de admisión y extracción (Rejilla) | |
| Admisión | Dormitorio | 8,000 | l/s | Dormitorio | 32,000 cm ² |
| | Salón | 6,000 | l/s | Salón | 24,000 cm ² |
| | Resto de dormitorios | | l/s | Resto dormitorios | 0,000 cm ² |
| | Total | 14,000 | l/s | | |
| Extracción | Baño | 6,000 | l/s | Baño | 0,000 cm ² |
| | Cocina | 6,000 | l/s | Cocina | 30,800 cm ² |
| | Total | 12,000 | | | |
| | Coef | 1,100 | | | |
| Total | 15,400 | | | | |
| Caudal total qvt | | Sección tubos | | Renovaciones hora | |
| 38,500 | l/s | Nºviv | 5 | Altura | 2,700 m |
| 38,500 | l/s | S > 2,5' qvt | | Área | 110,000 m ² |
| | | 96,250 | cm ² | 11,070 | cm |
| | | 96,250 | cm ² | 11,070 | cm |
| | | | | Volumen interior | 297,000 m ³ |
| | | | | Renovación de aire | 50,400 |
| | | | | Renovaciones hor: | 0,170 h-1 |

CUMPLIMIENTO CTE

VIVIENDA TIPO B DORMITORIOS 4

| Caudales de admisión y extracción | | | | Áreas de aberturas de admisión y extracción (Rejilla) | | | | |
|-----------------------------------|----------------------|---------------|------------|---|--------------|--------------------------|--------|-----|
| Admisión | Dormitorio | 8,000 | l/s | Dormitorio | 32,000 | cm2 | | |
| | Salón | 10,000 | l/s | Salón | 40,000 | cm2 | | |
| | Resto de dormitorios | 4,000 | l/s | Resto de dormitorios | 16,000 | cm2 | | |
| | Total | 22,000 | l/s | | | | | |
| Extracción | Baño | 8,000 | l/s | 12,100 | l/s | Baño | 48,400 | cm2 |
| | Cocina | 8,000 | l/s | 12,100 | l/s | Cocina | 48,400 | cm2 |
| | Total | 16,000 | | | | | | |
| | Coef | 1,100 | | | | | | |
| Total | 24,200 | | | | | | | |
| Caudal total qvt | | | | Sección tubos | | Renovaciones hora | | |
| 60,500 | l/s | Nºviv | 5 | Altura | 2,700 | m | | |
| 60,500 | l/s | S>2,5' qvt | | Área | 55,000 | m2 | | |
| | | | | Volumen interior | 148,500 | m3 | | |
| | | | | Renovación de aire | 73,200 | | | |
| | | | | Renovaciones hor: | 0,533 | h-1 | | |
| | | 151,250 | cm2 | 13,877 | cm | | | |
| | | 151,250 | cm2 | 13,877 | cm | | | |

VIVIENDA TIPO C DORMITORIOS 2

| Caudales de admisión y extracción | | | | Áreas de aberturas de admisión y extracción (Rejilla) | | | | |
|-----------------------------------|----------------------|---------------|------------|---|--------------|--------------------------|--------|-----|
| Admisión | Dormitorio | 8,000 | l/s | Dormitorio | 32,000 | cm2 | | |
| | Salón | 8,000 | l/s | Salón | 32,000 | cm2 | | |
| | Resto de dormitorios | 4,000 | l/s | Resto de dormitorios | 16,000 | cm2 | | |
| | Total | 20,000 | l/s | | | | | |
| Extracción | Baño | 7,000 | l/s | 11,000 | l/s | Baño | 44,000 | cm2 |
| | Cocina | 7,000 | l/s | 11,000 | l/s | Cocina | 44,000 | cm2 |
| | Total | 14,000 | | | | | | |
| | Coef | 1,100 | | | | | | |
| Total | 22,000 | | | | | | | |
| Caudal total qvt | | | | Sección tubos | | Renovaciones hora | | |
| 55,000 | l/s | Nºviv | 5 | Altura | 2,700 | m | | |
| 55,000 | l/s | S>2,5' qvt | | Área | 55,000 | m2 | | |
| | | | | Volumen interior | 148,500 | m3 | | |
| | | | | Renovación de aire | 72,000 | | | |
| | | | | Renovaciones hor: | 0,485 | h-1 | | |
| | | 137,500 | cm2 | 13,231 | cm | | | |
| | | 137,500 | cm2 | 13,231 | cm | | | |

4.3 Aspiradores híbridos, aspiradores mecánicos y extractores

Deben dimensionarse de acuerdo con el caudal extraído y para una depresión suficiente para contrarrestar las pérdidas de presión previstas del sistema.

Los extractores del sistema adicional de la cocina deben dimensionarse de acuerdo con el caudal mínimo para la cocina indicado en el apartado 2.

4.4 Ventanas y puertas exteriores

La superficie total practicable de las ventanas y puertas exteriores de cada local debe ser como mínimo un veintavo de la superficie útil del mismo.

CUMPLIMIENTO CTE

HS – 4 SUMINISTRO DE AGUA

1. GENERALIDADES

1.1 Ámbito de aplicación

Se encuentra dentro de los supuestos de aplicación.

1.2 Procedimiento de verificación

Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación. Cumplimiento de las condiciones de diseño del apartado 3. Cumplimiento de las condiciones de dimensionado del apartado 4. Cumplimiento de las condiciones de ejecución, del apartado 5. Cumplimiento de las condiciones de los productos de construcción del apartado 6. Cumplimiento de las condiciones de uso y mantenimiento del apartado 7.

2. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

2.1 Propiedades de la instalación

2.1.1 Calidad del agua

El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano. Las compañías suministradoras facilitarán los datos de caudal y presión que servirán de base para el dimensionado de la instalación.

Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, deben ajustarse a los siguientes requisitos:

- a) para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por la el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero;
- b) no deben modificar la potabilidad, el olor, el color ni el sabor del agua;
- c) deben ser resistentes a la corrosión interior;
- d) deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas;
- e) no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí;
- f) deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato;
- g) deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano;
- h) su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

Para cumplir las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.

CUMPLIMIENTO CTE

La instalación de suministro de agua debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

2.1.2 Protección contra retornos

Se dispondrán sistemas antirretornos para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran a continuación, así como en cualquier otro que resulte necesario:

- a) después de los contadores;
- b) en la base de las ascendentes;
- c) antes del equipo de tratamiento de agua;
- d) en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos;
- e) antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

Las instalaciones de suministro de agua no podrán conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública.

En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos. Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

2.1.3 Condiciones mínimas de suministro

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1.

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

| Tipo de aparato | Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm³/s] | Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm³/s] |
|--|--|--|
| Lavamanos | 0,05 | 0,03 |
| Lavabo | 0,10 | 0,065 |
| Ducha | 0,20 | 0,10 |
| Bañera de 1,40 m o más | 0,30 | 0,20 |
| Bañera de menos de 1,40 m | 0,20 | 0,15 |
| Bidé | 0,10 | 0,065 |
| Inodoro con cisterna | 0,10 | - |
| Inodoro con fluxor | 1,25 | - |
| Urinarios con grifo temporizado | 0,15 | - |
| Urinarios con cisterna (c/u) | 0,04 | - |
| Fregadero doméstico | 0,20 | 0,10 |
| Fregadero no doméstico | 0,30 | 0,20 |
| Lavavajillas doméstico | 0,15 | 0,10 |
| Lavavajillas industrial (20 servicios) | 0,25 | 0,20 |
| Lavadero | 0,20 | 0,10 |
| Lavadora doméstica | 0,20 | 0,15 |
| Lavadora industrial (8 kg) | 0,60 | 0,40 |
| Grifo aislado | 0,15 | 0,10 |
| Grifo garaje | 0,20 | - |
| Vertedero | 0,20 | - |

CUMPLIMIENTO CTE

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

- a) 100 kPa para grifos comunes;
- b) 150 kPa para fluxores y calentadores.

La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.

La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

2.2 Señalización

Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

2.3 Ahorro de agua

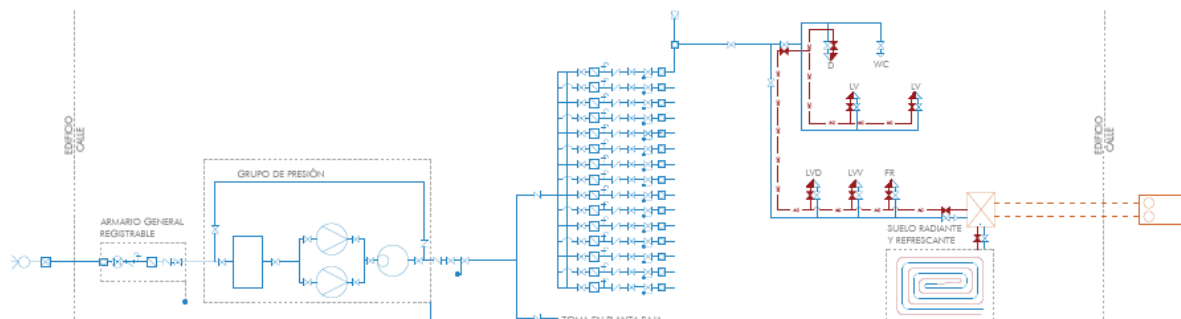
Debe disponerse un sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua caliente para cada unidad de consumo individualizable.

En las redes de ACS debe disponerse una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.

En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas deben estar dotados de dispositivos de ahorro de agua.

3. DISEÑO

En el diseño de la instalación se han tenido en cuenta todos los elementos que están desarrollados en este apartado, obteniendo el siguiente esquema de principios.



CUMPLIMIENTO CTE

4. DIMENSIONADO

| DATOS | | Qi min AF | Qi min ACS | Vivienda B | | 1 BATERÍA | | 3 BATERÍAS | | | | |
|----------------|--------|--------------|------------|------------|---------------------|-----------|--------------------|------------|-----------------|-----------|------|-------|
| Vivienda B | baño 1 | lavabo = | 0,100 | 0,065 l/s | n aparatos B = | 9,000 | N viviendas A = | 5,000 | N viviendas A = | 10,000 | | |
| | | inodora = | 0,100 | 0,000 l/s | n grifos B = | 16,000 | | | | | | |
| | | ducha = | 0,200 | 0,100 l/s | N viviendas B = | 10,000 | | | | | | |
| Vivienda B | baño 2 | lavabo = | 0,100 | 0,065 l/s | Qinst, viv B = | 1,980 l/s | Qinst, viv A = | 1,980 l/s | Qinst, viv A = | 1,980 l/s | | |
| | | inodora = | 0,100 | 0,000 l/s | Kg = | 0,258 | Kg = | 0,400 | Kg = | 0,264 | | |
| | | ducha = | 0,200 | 0,100 l/s | Qs, viv B = | 0,511 l/s | | | | | | |
| Vivienda A y C | cocina | fragadero = | 0,200 | 0,100 l/s | Vivienda A y C | | N viviendas B = | 10,000 | N viviendas B = | 30,000 | | |
| | | lavaplatos = | 0,150 | 0,100 l/s | n aparatos A y C = | 6,000 | | | | | | |
| | | ducha = | 0,200 | 0,100 l/s | n grifos A y C = | 11,000 | | | | | | |
| Vivienda A y C | baño | lavabo = | 0,100 | 0,065 l/s | n viviendas A y C = | 30,000 | Qinst, viv A y C = | 1,665 l/s | Qinst, viv B = | 1,665 l/s | | |
| | | inodora = | 0,100 | 0,000 l/s | Kg = | 0,316 | | | | | Kg = | 0,264 |
| | | bañera = | 0,300 | 0,200 l/s | Qs, viv A y C = | 0,527 l/s | | | | | | |
| Vivienda A y C | cocina | fragadero = | 0,200 | 0,100 l/s | Qinst, viv A y C = | 1,665 l/s | Qinst, viv B = | 1,665 l/s | Qinst, viv B = | 1,665 l/s | | |
| | | lavaplatos = | 0,150 | 0,100 l/s | Kg = | 0,316 | Kg = | 0,264 | Kg = | 0,158 | | |
| | | lavadora = | 0,200 | 0,150 l/s | Qs, viv A y C = | 0,527 l/s | | | | | | |

El mayor de la columna Qsimult

| TRAMO | Aparatos | Grifos | Kp | Kg | Kp o Kg | Qinst (CTE) | Qsimult | Qs corregido | α min | e min (CTE) | comercial | Tabl | kPa/m | L (Data) | l/s | 1,2*11= |
|-------|---|--------|-------|----|---------|-------------|---------|--------------|--------|-------------|-----------|--------|--------|----------|--------|---------|
| AB | Inodoro | 1,000 | 1,200 | - | 1,000 | 0,065 | 0,065 | 0,065 | 4,863 | 20,000 | 10x1,8 | 8,000 | 3,300 | 2,640 | 3,168 | |
| BC | Inodoro + Lavabo + Ducha (baño completo) | 3,000 | 0,707 | - | 0,707 | 0,165 | 0,117 | 0,165 | 7,748 | 20,000 | 15x2,5 | 11,000 | 1,950 | 2,145 | 2,574 | |
| CD | Baño + Cocina (ACS completado) | 6,000 | 0,447 | - | 0,447 | 0,300 | 0,134 | 0,134 | 6,986 | 20,000 | 16x2,2 | 7,500 | 4,800 | 3,600 | 4,320 | |
| DE | ACS + cocina | 7,000 | 0,408 | - | 0,408 | 0,850 | 0,347 | 0,347 | 11,236 | - | 17x2,0 | 6,000 | 4,400 | 2,640 | 3,168 | |
| EF | ACS + cocina + 2 baños (Vivienda B) | 11,000 | 0,316 | - | 0,316 | 1,650 | 0,522 | 0,522 | 13,777 | - | 20x2,8 | 6,000 | 46,500 | 27,900 | 33,480 | |
| FG | 5 viviendas B + 10 viviendas A y C (1 Bateria) | - | - | - | - | 26,550 | 2,411 | 2,411 | 29,613 | - | 32x4,4 | 2,800 | 1,500 | 0,420 | 0,504 | |
| GH | 30 viviendas A y C + 10 viviendas B + servicios comunes | - | - | - | - | 69,750 | 3,845 | 3,845 | 37,397 | - | 40x8,7 | 1,200 | 30,000 | 3,600 | 4,320 | |

VOLUMEN DEPÓSITO DE ACUMULACIÓN

$$V_{acu} = Q \times t \times 60$$

$$V_{acu} = 3,845 \times 20 \times 60$$

$$V_{acu} = 4614$$

DIMENSIONADO DE LAS BOMBAS

$$P_{min} = P_r + h_r + H_i + H_a$$

$$P_{min} = 15 + 4,32 + 1 + 1$$

$$P_{min} = 21,32$$

$$P_{max} = P_{min} + A_p$$

$$P_{min} = 21,32 + 10$$

$$P_{min} = 31,32$$

Con los datos obtenidos se han dimensionado todos aquellos elementos que componen la instalación. Se ha colocado un grupo de presión en cada uno de los núcleos de comunicación para evitar un largo recorrido de las tuberías.

De esta manera, cada para del edificio funciona con uno diferente, abastecimiento los de los extremos a 15 viviendas, mientras que el central abastecerá a 10. No tendría que ser necesario colocar grupo de presión, pero se ha decidido seguir siempre la misma solución para todo el edificio.

CUMPLIMIENTO CTE

HS – 5 EVACUACIÓN DE AGUAS

1. GENERALIDADES

1.1 Ámbito de aplicación

Se encuentra dentro de los supuestos de aplicación.

1.2 Procedimiento de verificación

Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación. a) Cumplimiento de las condiciones de diseño del apartado 3. b) Cumplimiento de las condiciones de dimensionado del apartado 4. c) Cumplimiento de las condiciones de ejecución del apartado 5. d) Cumplimiento de las condiciones de los productos de construcción del apartado 6. e) Cumplimiento de las condiciones de uso y mantenimiento del apartado 7.

2. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

Deben disponerse cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.

Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.

Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.

Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.

Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases meffíticos.

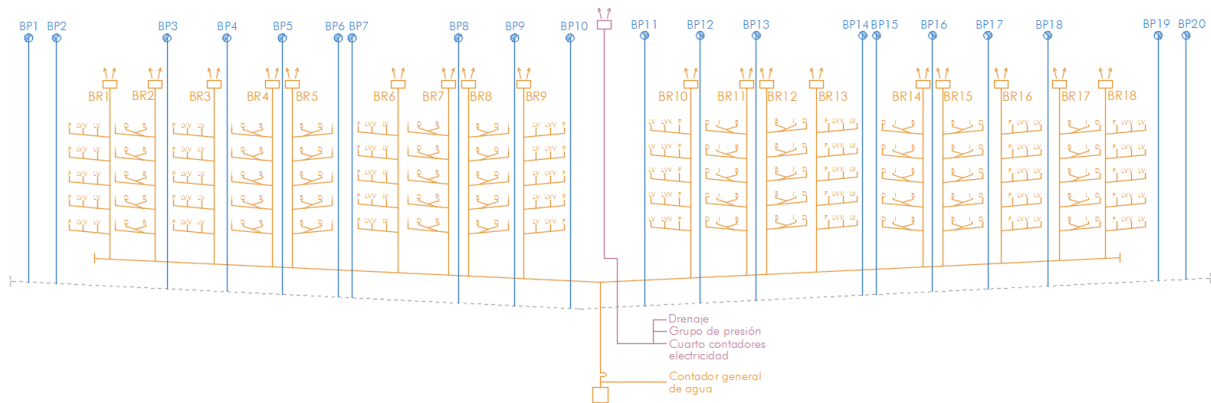
La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

3. DISEÑO

La instalación de saneamiento se ha diseñado teniendo en cuenta todos los elementos que componen la instalación. Se trata de un sistema único, en el que únicamente se conectaran a la red las aguas residuales, mientras que las pluviales desaguaran directamente a las zonas ajardinadas de grava que hay en cada uno de los patios.

Se han previsto cuatro arquetas diferentes que posteriormente se conectaran a una general y esta irá directamente a la municipal.

CUMPLIMIENTO CTE



4. DIMENSIONADO

Debe aplicarse un procedimiento de dimensionado para un sistema separativo, es decir, debe dimensionarse la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro, de forma separada e independiente, y posteriormente mediante las oportunas conversiones, dimensionar un sistema mixto.

Debe utilizarse el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario en función de que el uso sea público o privado.

Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

| Tipo de aparato sanitario | Unidades de desagüe UD | | Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm) | |
|---|-----------------------------------|-------------|--|-------------|
| | Uso privado | Uso público | Uso privado | Uso público |
| Lavabo | 1 | 2 | 32 | 40 |
| Bidé | 2 | 3 | 32 | 40 |
| Ducha | 2 | 3 | 40 | 50 |
| Bañera (con o sin ducha) | 3 | 4 | 40 | 50 |
| Inodoro | Con cisterna | 5 | 100 | 100 |
| | Con fluxómetro | 8 | 100 | 100 |
| Urinario | Pedestal | 4 | - | 50 |
| | Suspendido | 2 | - | 40 |
| | En batería | 3.5 | - | - |
| Fregadero | De cocina | 6 | 40 | 50 |
| | De laboratorio, restaurante, etc. | 2 | - | 40 |
| Lavadero | 3 | - | 40 | - |
| Vertedero | - | 8 | - | 100 |
| Fuente para beber | - | 0.5 | - | 25 |
| Sumidero sifónico | 1 | 3 | 40 | 50 |
| Lavavajillas | 3 | 6 | 40 | 50 |
| Lavadora | 3 | 6 | 40 | 50 |
| Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé) | Inodoro con cisterna | 7 | 100 | - |
| | Inodoro con fluxómetro | 8 | 100 | - |
| Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha) | Inodoro con cisterna | 6 | 100 | - |
| | Inodoro con fluxómetro | 8 | 100 | - |

Tabla 4.2 UD's de otros aparatos sanitarios y equipos

| Diámetro del desagüe (mm) | Unidades de desagüe UD |
|---------------------------|------------------------|
| 32 | 1 |
| 40 | 2 |
| 50 | 3 |
| 60 | 4 |
| 80 | 5 |
| 100 | 6 |

CUMPLIMIENTO CTE

Teniendo en cuenta las tablas, y los aparatos de las viviendas se ha hecho el cálculo de las unidades de desagüe.

| DIÁMETROS INDIVIDUALES | | | | | |
|------------------------|-----------|----|-----------------------|----------------------------|-----------|
| SANIATARIOS VIVIENDA B | | UD | Diámetro y derivación | SANIATARIOS VIVIENDA A Y C | |
| Baño 1 | | | | Baño 1 | |
| Inodoro | 4 | | 110 | Inodoro | 4 110 |
| Lavabo (x2) | 1 | | 32 | Lavabo (x2) | 1 32 |
| Ducha | 2 | | 40 | Ducha | 2 40 |
| Baño 2 | | | | Cocina | |
| Inodoro | 4 | | 110 | Lavadora | 3 40 |
| Lavabo (x2) | 1 | | 32 | Lavavajillas | 3 40 |
| Ducha | 2 | | 40 | Fregadero | 3 40 |
| Cocina | | | | | |
| Lavadora | 3 | | 40 | | |
| Lavavajillas | 3 | | 40 | | |
| Fregadero | 3 | | 40 | | |
| TOTAL | 23 | | | TOTAL | 16 |

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

| Máximo número de UD | | | Diámetro (mm) |
|---------------------|-------|-------|---------------|
| Pendiente | | | |
| 1 % | 2 % | 4 % | |
| - | 1 | 1 | 32 |
| - | 2 | 3 | 40 |
| - | 6 | 8 | 50 |
| - | 11 | 14 | 63 |
| - | 21 | 28 | 75 |
| 47 | 60 | 75 | 90 |
| 123 | 151 | 181 | 110 |
| 180 | 234 | 280 | 125 |
| 438 | 582 | 800 | 160 |
| 870 | 1.150 | 1.680 | 200 |

Tabla 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD

| Máximo número de UD, para una altura de bajante de: | Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de: | | Diámetro (mm) |
|---|---|------------------|---------------|
| | Hasta 3 plantas | Más de 3 plantas | |
| 10 | 6 | 6 | 50 |
| 19 | 11 | 9 | 63 |
| 27 | 21 | 13 | 75 |
| 135 | 70 | 53 | 90 |
| 360 | 181 | 134 | 110 |
| 540 | 280 | 200 | 125 |
| 1.208 | 1.120 | 400 | 160 |
| 2.200 | 1.680 | 600 | 200 |
| 3.800 | 2.500 | 1.000 | 250 |
| 6.000 | 4.320 | 1.650 | 315 |

Para el dimensionado de los baños se han considerado que los baños tienen un diámetro de 110, aunque sería suficiente con uno inferior.

CUMPLIMIENTO CTE

Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

| | Máximo número de UD | | | Diámetro (mm) |
|-------|---------------------|------------------|--------|---------------|
| | 1 % | Pendiente 2 % | 4 % | |
| - | | 20 | 25 | 50 |
| - | | 24 | 29 | 63 |
| - | | 38 | 57 | 75 |
| 96 | | 130 | 160 | 90 |
| 264 | | 321 | 382 | 110 |
| 390 | | 480 | 580 | 125 |
| 880 | | 1.056 | 1.300 | 160 |
| 1.600 | | 1.920 | 2.300 | 200 |
| 2.900 | | 3.500 | 4.200 | 250 |
| 5.710 | | 6.920 | 8.290 | 315 |
| 8.300 | | 10.000 | 12.000 | 350 |

| BAJANTES | Nº de | | | | | | UD TOTALES | Diámetro (mm) | | |
|----------|---------|-------|---------|------------|----------|--------------|---------------|---------------|------|-----|
| | Lavabos | Ducha | Inodoro | Fregaderos | Lavadora | Lavavajillas | | Necesario | Real | |
| BR1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 5 | 5 | 45 | 90 | 90 |
| BR2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 40 | 110 | 110 |
| BR3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 5 | 5 | 45 | 90 | 90 |
| BR4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 40 | 110 | 110 |
| BR5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 40 | 110 | 110 |
| BR6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 5 | 5 | 45 | 90 | 90 |
| BR7 | 5 | 5 | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 40 | 110 | 110 |
| BR8 | 5 | 5 | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 40 | 110 | 110 |
| BR9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 5 | 5 | 45 | 90 | 90 |
| BR10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 5 | 5 | 45 | 90 | 90 |
| BR11 | 5 | 5 | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 40 | 110 | 110 |
| BR12 | 5 | 5 | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 40 | 110 | 110 |
| BR13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 5 | 5 | 45 | 90 | 90 |
| BR14 | 5 | 5 | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 40 | 110 | 110 |
| BR15 | 5 | 5 | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 40 | 110 | 110 |
| BR16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 5 | 5 | 45 | 90 | 90 |
| BR17 | 5 | 5 | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 40 | 110 | 110 |
| BR18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 5 | 5 | 45 | 90 | 90 |
| | | | | | | | | 760 | 160 | 160 |

No se han dimensionado las aguas pluviales debido a la forma abovedada de la cubierta, pero todos los canalones tienen una pendiente del 2% y un diámetro de 110 mm.

CUMPLIMIENTO CTE

PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO (DB-HR)

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006).

Artículo 14. Exigencias básicas de protección frente al ruido (HR).

1. El objetivo del requisito básico "Protección frente el ruido" consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

El Documento Básico "DB HR Protección frente al ruido" especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

CUMPLIMIENTO CTE

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Este documento se aplica a todo el edificio, pero más en concreto a las viviendas.

1. GENERALIDADES

1.1 Procedimiento de verificación

Para la correcta aplicación de este documento debe justificarse el cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del aislamiento acústico a ruido aéreo y del aislamiento acústico a ruido de impactos de los diferentes recintos del proyecto. Esta verificación se lleva a cabo con la adopción de las soluciones del apartado 3.1.2, opción simplificada.

También debe comprobarse el cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del tiempo de reverberación y de absorción acústica. Esto se realiza mediante el método especificado en el apartado 3.2.

Y por último comprobar las condiciones de diseño y dimensionado del apartado 3.3 de este documento, referido al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

2. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

Se establece una clasificación de todos los espacios del proyecto atendiendo al grado de protección necesario:

Recintos habitables/protegidos: viviendas y espacios comunitarios

Recintos de instalaciones: cuarto de instalaciones.

Recintos no habitables: Los no enumerados.

2.1 Valores límite de aislamiento a ruido aéreo

2.1.1 Recintos protegidos

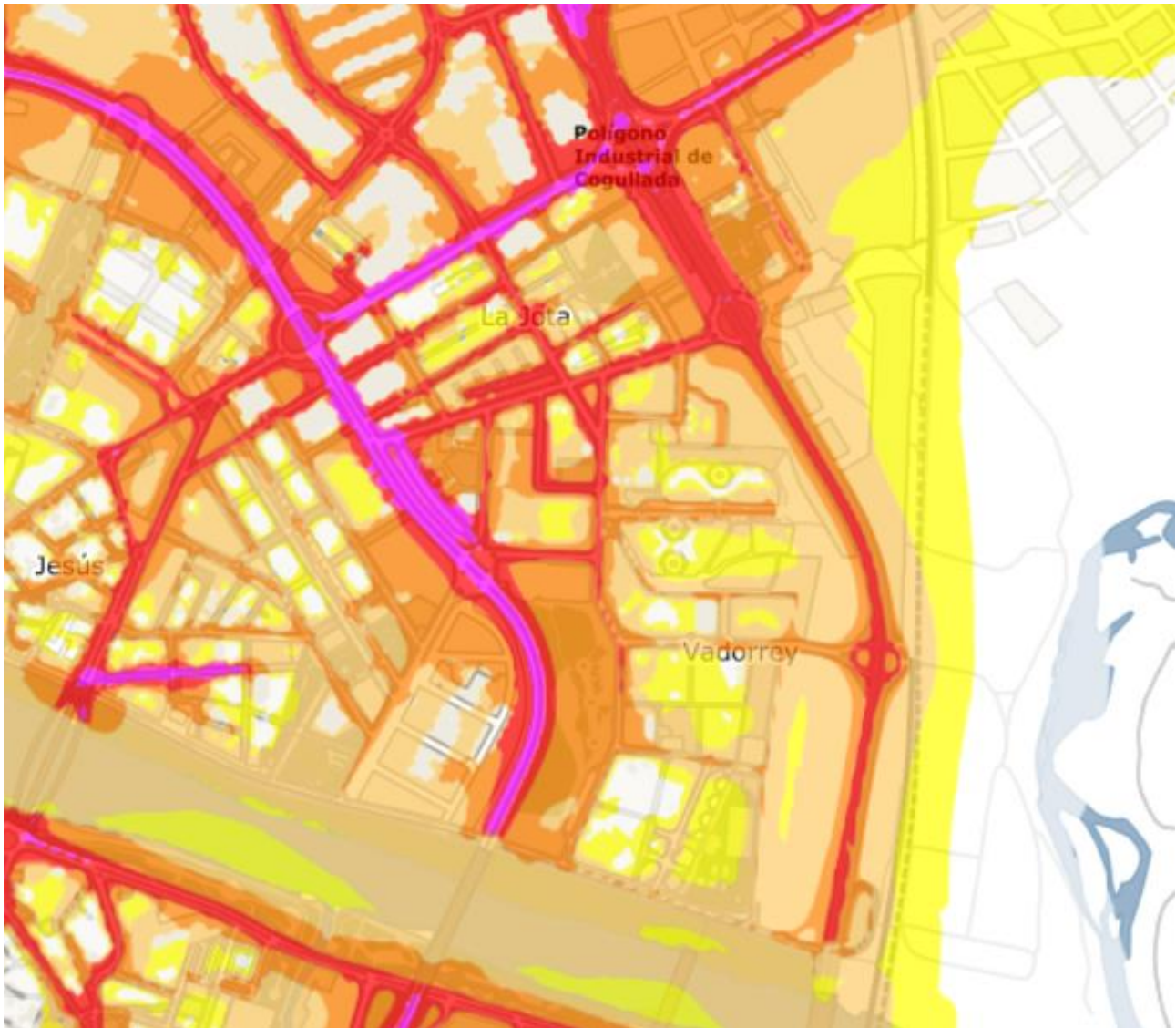
En los espacios públicos en los que cada estancia se considera una unidad de uso diferente, el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de éstas no será menor que 50 dBA siempre que no compartan puertas.

Cuando sí que las compartan, el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de éstas no será menor que 30 dBA y el del cerramiento que 50 dBA. El proyecto cumple estas condiciones ya que, los tabiques autoportantes, que separan los espacios de diferente uso, son de doble capa de aislamiento, y por lo tanto tienen un RA mínimo de 55 dBA. Las particiones horizontales también cumplen esta condición ya que la losa de hormigón maciza nos proporciona un RA de 69 dBA.

El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A entre un recinto protegido y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 55 dBA. En el proyecto sólo existe un caso en el que sucede esto, ya que las instalaciones se colocan en la planta sótano. En el caso en el que encontramos esta separación, las particiones cumplen con la condición ya que proporcionan un aislamiento de 55 dBA mínimo.

CUMPLIMIENTO CTE

El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{2m,nT,Atr}$, entre un recinto protegido y el exterior no será menor que los valores indicados en la tabla 2.1, en función del uso del edificio y de los valores del índice de ruido día, L_d , definido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, de la zona donde se ubica el edificio.



En este caso, tras estudiar el mapa de ruido del ayuntamiento de Zaragoza, se ve que, en nuestra parcela, el valor acústico actual estaría entre 60 y 70 dBA.

Por esta razón, el aislamiento acústico a ruido aéreo $D_{2m,nT,Atr}$ tiene que estar en 32 dBA para los dormitorios, y 30 dBA para el resto de estancias.

En el proyecto se encuentran dos tipos de fachadas: por un lado, la fachada este que da a la Ronda Hispanidad y por otro lado la oeste que da directamente al edificio adyacente. Ambos cerramientos cumplen con la normativa. La cubierta también cumple con la exigencia, gracias a las capas que la conforman.

CUMPLIMIENTO CTE

2.1.2 Aislamiento acústico a ruido de impactos

Los elementos constructivos de separación horizontales deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

Recintos protegidos: El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{nT,w}$, con cualquier otro recinto, siempre que no sea recinto de instalaciones, no será mayor que 65 dB. Cuando el recinto colindante sea un recinto de instalaciones su valor no será mayor que 60 dB.

2.3 Ruido y vibraciones de las instalaciones

Se limitan los niveles de ruido y de vibraciones que puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables. El nivel de potencia acústica máximo de los equipos cumplirá el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

Hidraulicas

1. Las conducciones colectivas del edificio deberán ir tratadas con el fin de no provocar molestias en los recintos habitables o protegidos adyacentes.
2. En el paso de las tuberías a través de los elementos constructivos se utilizarán sistemas antivibratorios tales como manguitos elásticos estancos, coquillas, pasamuros estancos y abrazaderas desolidarizadoras.
3. El anclaje de tuberías colectivas se realizará a elementos constructivos de masa por unidad de superficie mayor que 150 kg/m².
4. En los cuartos húmedos en los que la instalación de evacuación de aguas esté descolgada del forjado, debe instalarse un techo suspendido con un material absorbente acústico en la cámara.
5. La velocidad de circulación del agua se limitará a 1 m/s.
6. La grifería situada dentro de los recintos habitables será de Grupo II como mínimo, según la clasificación de UNE EN 200.
7. Se evitará el uso de cisternas elevadas de descarga a través de tuberías y de grifos de llenado de cisternas de descarga al aire.
8. Las bañeras y los platos de ducha deben montarse interponiendo elementos elásticos en todos sus apoyos en la estructura del edificio: suelos y paredes. Los sistemas de hidromasaje, deberán montarse mediante elementos de suspensión elástica amortiguada.
9. No deben apoyarse los radiadores en el pavimento y fijarse a la pared simultáneamente, salvo que la pared esté apoyada en el suelo flotante.

Ventilacion

1. Los conductos de extracción que discurran dentro de una unidad de uso deben revestirse con elementos constructivos cuyo índice global de reducción acústica, ponderado A, RA , sea al menos 33 dBA, salvo que sean de extracción de humos de garajes en cuyo caso deben revestirse con elementos constructivos cuyo índice global de reducción acústica, ponderado A, RA , sea al menos 45 dBA.
2. Asimismo, cuando un conducto de ventilación se adose a un elemento de separación vertical se seguirán las especificaciones del apartado 3.1.4.1.2.
3. En el caso de que dos unidades de uso colindantes horizontalmente compartieran el mismo conducto colectivo de extracción, se cumplirán las condiciones especificadas en el DB HS3.

CUMPLIMIENTO CTE

AHORRO DE ENERGÍA (DB-HE)

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006).

Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE).

1. El objetivo del requisito básico "Ahorro de energía" consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir, asimismo, que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico "DB HE Ahorro de energía" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

15.1. Exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético. El consumo energético de los edificios se limitará en función de la zona climática de su ubicación, el uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, el alcance de la intervención. El consumo energético se satisfará, en gran medida, mediante el uso de energía procedente de fuentes renovables.

15.2. Exigencia básica HE 1: Condiciones para el control de la demanda energética. Los edificios dispondrán de una envolvente térmica de características tales que limite las necesidades de energía primaria para alcanzar el bienestar térmico en función de la zona climática de su ubicación, del régimen de verano y de invierno, del uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, del alcance de la intervención. Las características de los elementos de la envolvente térmica en función de su zona climática, serán tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables. Así mismo, las características de las particiones interiores limitarán la transferencia de calor entre unidades de uso, y entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio. Se limitarán los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

15.3. Exigencia básica HE 2: Condiciones de las instalaciones térmicas. Las instalaciones térmicas de las que dispongan los edificios serán apropiadas para lograr el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

15.4. Exigencia básica HE 3: Condiciones de las instalaciones de iluminación. Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente, disponiendo de un sistema de control que permita ajustar su funcionamiento a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

15.5. Exigencia básica HE 4: Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria. Los edificios satisfarán sus necesidades de ACS y de climatización de piscina cubierta empleando en gran medida energía procedente de fuentes renovables o procesos de cogeneración renovables; bien generada en el propio edificio o bien a través de la conexión a un sistema urbano de calefacción.

15.6. Exigencia básica HE 5: Generación mínima de energía eléctrica. En los edificios con elevado consumo de energía eléctrica se incorporarán sistemas de generación de energía eléctrica procedente de fuentes renovables para uso propio o suministro a la red.

CUMPLIMIENTO CTE

HE - 0 LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Al tratarse de un edificio de nueva construcción deberá cumplir las exigencias del presente documento, justificándose mediante el certificado energético adjunto.

HE - 1 CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Al tratarse de un edificio de nueva construcción deberá cumplir las exigencias del presente documento.

2. CARACTERIZACIÓN DE LA EXIGENCIA

Para controlar la demanda energética, los edificios dispondrán de una envolvente térmica de características tales que limite las necesidades de energía primaria para alcanzar el bienestar térmico, en función del régimen de verano y de invierno, del uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, del alcance de la intervención.

Las características de los elementos de la envolvente térmica en función de su zona climática de invierno, serán tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables.

Las particiones interiores limitarán la transferencia de calor entre las distintas unidades de uso del edificio, entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio, y en el caso de las medianerías, entre unidades de uso de distintos edificios.

Se limitarán los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

3. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

3.1 Condiciones de la envolvente térmica

La envolvente térmica del edificio, definida según los criterios del Anejo C, cumplirá las siguientes condiciones:

3.1.1 Transmitancia de la envolvente térmica

La transmitancia térmica (U) de cada elemento perteneciente a la envolvente térmica no superará el valor límite (U_{lim}) de la tabla 3.1.1.a-HE1:

Tabla 3.1.1.a - HE1 Valores límite de transmitancia térmica, U_{lim} [W/m^2K]

| Elemento | Zona climática de invierno | | | | | |
|---|----------------------------|------|------|------|------|------|
| | α | A | B | C | D | E |
| Muros y suelos en contacto con el aire exterior (U_s, U_M) | 0,80 | 0,70 | 0,56 | 0,49 | 0,41 | 0,37 |
| Cubiertas en contacto con el aire exterior (U_c) | 0,55 | 0,50 | 0,44 | 0,40 | 0,35 | 0,33 |
| Muros, suelos y cubiertas en contacto con espacios no habitables o con el terreno (U_T) Medianerías o particiones interiores pertenecientes a la envolvente térmica (U_{MD}) | 0,90 | 0,80 | 0,75 | 0,70 | 0,65 | 0,59 |
| Huecos (conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana) (U_H)* | 3,2 | 2,7 | 2,3 | 2,1 | 1,8 | 1,80 |
| Puertas con superficie semitransparente igual o inferior al 50% | | | 5,7 | | | |

*Los huecos con uso de escaparate en unidades de uso con actividad comercial pueden incrementar el valor de U_H en un 50%.

Teniendo en cuenta los valores de la tabla, y según las particiones que tienen que cumplir estos valores de transmitancia se obtienen los siguientes resultados:

| CUBIERTA | | | | Comprobación condensaciones | | | |
|--|--|--|--|---|--|--|--|
| Posición del cerramiento y sentido del flujo del calor | | | | Cerramiento horizontal / Flujo ascendente | | | |
| e lamda R R | | | | T* Psat μ Sdn Pn | | | |
| metros W/mK m2K/W m2K/W | | | | 7,2 1014 719,6 | | | |
| Rse | | | | 7,4 1027 719,6 | | | |
| Plaqueta o baldosa cerámica | | | | 7,5 1033 720,0 | | | |
| MORTERO DE CEMENTO ϕ 2000 | | | | 7,7 1051 720,5 | | | |
| LAMINA BITUMINOSA | | | | 8,0 1068 1280,1 | | | |
| Aislante XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC | | | | 16,9 1920 1282,9 | | | |
| MORTERO DE CEMENTO ϕ 2000 | | | | 17,0 1935 1283,2 | | | |
| Ladrillo perforado PF | | | | 19,6 2271 1284,3 | | | |
| | | | | 19,6 2271 1284,3 | | | |
| | | | | 19,6 2271 1284,3 | | | |
| Rsi | | | | 20,0 2335 1284,3 | | | |
| Resistencia térmica $R_t = \text{Suma } R_i$ | | | | 20,0 2335 1284,3 | | | |
| 0,43 m2K/W | | | | 1009 1284,3 | | | |
| Transmitancia $U = 1 / R_t$ | | | | Clase Higrotérmica 3 | | | |
| 0,349 W/m2K | | | | H Relativa int 55% | | | |
| CUMPLE TRANSMITANCIA MÁXIMA | | | | INTERSTICIALES CUMPLE | | | |
| U max 0,35 | | | | SUPERFICIALES CUMPLE | | | |
| Espacio interior no se prevea una altaproducción de humedad. Se incluyen en esta categoría todos los espacios de | | | | | | | |
| Condensaciones intersticiales $Psat \geq Pn$ | | | | | | | |
| Condensaciones superficiales $fRsi = 1-U \cdot 0,25 \geq fRsimin$ | | | | 0,91 \geq 0,560 | | | |

CUMPLIMIENTO CTE

| M1 - MURO ESTRUCTURAL P. BAJA | | | | | | Comprobación condensaciones | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|-------|-------|--------------|--------------|------------------------------|------|------|-----------------------------|
| Posición del cerramiento y sentido del flujo del calor | | | | | | Paramento vertical / Flujo horizontal | | | | | | | | |
| | | | | | | e | lamda | R | R | T* | Psat | μ | Sdn | Pn |
| | | | | | | metros | W/mK | m2K/W | m2K/W | 7,2 | 1014 | | | 719,6 |
| Rse | | | | | | | | | 0,040 | 7,3 | 1021 | | | 719,6 |
| HORMIGON A.EXPANDIDA. 500kg/m3 | | | | | | 82 | 0,600 | 0,12 | 5,000 | 19,7 | 2289 | 15 | 9,00 | 1284,3 |
| | | | | | | 101 | | | 0,000 | 19,7 | 2289 | 0 | 0,00 | 1284,3 |
| | | | | | | 71 | | | 0,000 | 19,7 | 2289 | 0 | 0,00 | 1284,3 |
| | | | | | | 71 | | | 0,000 | 19,7 | 2289 | 0 | 0,00 | 1284,3 |
| | | | | | | 119 | | | 0,000 | 19,7 | 2289 | 0 | 0,00 | 1284,3 |
| | | | | | | 146 | | | 0,000 | 19,7 | 2289 | 0 | 0,00 | 1284,3 |
| | | | | | | 17 | | | 0,000 | 19,7 | 2289 | 0 | 0,00 | 1284,3 |
| | | | | | | 17 | | | 0,000 | 19,7 | 2289 | 0 | 0,00 | 1284,3 |
| Rsi | | | | | | | | | 0,130 | 20,0 | 2335 | | | 1284,3 |
| Resistencia térmica Rt = Suma Ri | | | | | | 0,6 | | | m2K/W | 5,170 | 20,0 | 2335 | 9 | 1284,3 |
| Transmitancia U = 1 / Rt | | | | | | | | | W/m2 | 0,193 | | | | |
| CUMPLE TRANSMITANCIA MÁXIMA | | | | | | | | | U max | 0,65 | | | | Clase Higrotérmica 3 |
| Espacio interio | | | | | | no se prevea una altaproducción de humedad. Se incluyen en esta categoría todos los espacios | | | | | H Relativa int 55% | | | |
| Condensaciones intersticiales Psat ≥ Pn | | | | | | | | | | | INTERSTICIALES CUMPLE | | | |
| Condensaciones superficiales fRsi = 1-U·0,25 ≥ fRsimin | | | | | | 0,95 | ≥ | 0,560 | | | | | | SUPERFICIALES CUMPLE |

| Muros | | | | | | Comprobación condensaciones | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|-------|-------|--------------|--------------|------------------------------|------|-------|-----------------------------|
| M2 - MURO ESTRUCTURAL P. TIPO | | | | | | Paramento vertical / Flujo horizontal | | | | | | | | |
| | | | | | | e | lamda | R | R | T* | Psat | μ | Sdn | Pn |
| | | | | | | metros | W/mK | m2K/W | m2K/W | 7,2 | 1014 | | | 719,6 |
| Rse | | | | | | | | | 0,040 | 7,3 | 1023 | | | 719,6 |
| Ladrillo perforado PF | | | | | | 62 | 0,115 | 0,35 | 0,329 | 8,4 | 1098 | 10 | 1,15 | 768,4 |
| Aislante XPS Expandido con dióxido de carbono CC | | | | | | 8 | 0,110 | 0,034 | 3,235 | 18,6 | 2134 | 100 | 11,00 | 1235,4 |
| Ladrillo perforado PF | | | | | | 62 | 0,115 | 0,35 | 0,329 | 19,6 | 2276 | 10 | 1,15 | 1284,3 |
| | | | | | | 31 | | | 0,000 | 19,6 | 2276 | 0 | 0,00 | 1284,3 |
| | | | | | | 71 | | | 0,000 | 19,6 | 2276 | 0 | 0,00 | 1284,3 |
| | | | | | | 72 | | | 0,000 | 19,6 | 2276 | 0 | 0,00 | 1284,3 |
| | | | | | | 17 | | | 0,000 | 19,6 | 2276 | 0 | 0,00 | 1284,3 |
| | | | | | | 304 | | | 0,000 | 19,6 | 2276 | 0 | 0,00 | 1284,3 |
| Rsi | | | | | | | | | 0,130 | 20,0 | 2335 | | | 1284,3 |
| Resistencia térmica Rt = Suma Ri | | | | | | 0,34 | | | m2K/W | 4,062 | 20,0 | 2335 | 13 | 1284,3 |
| Transmitancia U = 1 / Rt | | | | | | | | | W/m2 | 0,246 | | | | |
| CUMPLE TRANSMITANCIA MÁXIMA | | | | | | | | | U max | 0,65 | | | | Clase Higrotérmica 3 |
| Espacio interio | | | | | | no se prevea una altaproducción de humedad. Se incluyen en esta categoría todos los espacios | | | | | H Relativa int 55% | | | |
| Condensaciones intersticiales Psat ≥ Pn | | | | | | | | | | | INTERSTICIALES CUMPLE | | | |
| Condensaciones superficiales fRsi = 1-U·0,25 ≥ fRsimin | | | | | | 0,94 | ≥ | 0,560 | | | | | | SUPERFICIALES CUMPLE |

FORJADO PB - P1

Transmitancia térmica de la partición interior en contacto con el espacio no habitable

| | | | |
|--|-------|---|-------|
| Posición de la partición | | Cerramiento horizontal / Flujo ascendente | |
| Rse | | | |
| HORMIGON A.EXPANDIDA 1500kg/m3 | 0,300 | 0,55 | 0,660 |
| Aislante XPS Expandido con dióxido de carbono CC | 0,050 | 0,034 | 0,545 |
| MORTERO DE CEMENTO 1800<d<2000 | 0,050 | 1,3 | 1,471 |
| Gres (silice) | 0,020 | 2,3 | 0,038 |
| | | | 0,009 |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| Rsi | | | 0,660 |
| Rt = Suma Ri | | | 3,383 |
| Up=transmitancia térmica=1/Rt | | 0,296 W/m2K | |

CUMPLIMIENTO CTE

En el caso de las carpinterías, su misma ficha técnica asegura la eficiencia y el cumplimiento de este apartado.

El coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K) del edificio, o parte del mismo, con uso residencial privado, no superará el valor límite (K_{lim}) obtenido de la tabla 3.1.1.b-HE1:

Tabla 3.1.1.b - HE1 Valor límite K_{lim} [W/m²K] para uso residencial privado

| | Compacidad V/A [m ³ /m ²] | Zona climática de invierno | | | | | |
|--|---|----------------------------|------|------|------|------|------|
| | | α | A | B | C | D | E |
| Edificios nuevos y ampliaciones | V/A ≤ 1 | 0,67 | 0,60 | 0,58 | 0,53 | 0,48 | 0,43 |
| | V/A ≥ 4 | 0,86 | 0,80 | 0,77 | 0,72 | 0,67 | 0,62 |
| Cambios de uso. Reformas en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio | V/A ≤ 1 | 1,00 | 0,87 | 0,83 | 0,73 | 0,63 | 0,54 |
| | V/A ≥ 4 | 1,07 | 0,94 | 0,90 | 0,81 | 0,70 | 0,62 |

Los elementos con soluciones constructivas diseñadas para reducir la demanda energética, tales como invernaderos adosados, muros parietodinámicos, muros Trombe, etc., cuyas prestaciones o comportamiento térmico no se describen adecuadamente mediante la transmitancia térmica, están excluidos de las comprobaciones relativas a la transmitancia térmica (U) y no se contabilizan para el coeficiente global de transmisión de calor (K) definidos en este apartado.

3.1.2 Control solar de la envolvente térmica

En el caso de edificios nuevos y ampliaciones, cambios de uso o reformas en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio, el parámetro de control solar (q_{sol;jul}) no superará el valor límite de la tabla 3.1.2-HE1:

Tabla 3.1.2-HE1 Valor límite del parámetro de control solar, q_{sol;jul,lim} [kWh/m²·mes]

| Uso | q _{sol;jul} |
|---------------------|----------------------|
| Residencial privado | 2,00 |
| Otros usos | 4,00 |

3.1.3 Permeabilidad al aire de la envolvente térmica

Las soluciones constructivas y condiciones de ejecución de los elementos de la envolvente térmica asegurarán una adecuada estanqueidad al aire. Particularmente, se cuidarán los encuentros entre huecos y opacos, puntos de paso a través de la envolvente térmica y puertas de paso a espacios no acondicionados.

CUMPLIMIENTO CTE

La permeabilidad al aire (Q_{100}) de los huecos que pertenezcan a la envolvente térmica no superará el valor límite de la tabla 3.1.3.a-HE1:

Tabla 3.1.3.a-HE1 Valor límite de permeabilidad al aire de huecos de la envolvente térmica
 $Q_{100,lim} [m^3/h \cdot m^2]$

| | Zona climática de invierno | | | | | |
|--|----------------------------|-----------|-----------|----------|----------|----------|
| | α | A | B | C | D | E |
| Permeabilidad al aire de huecos ($Q_{100,lim}$) [*] | ≤ 27 | ≤ 27 | ≤ 27 | ≤ 9 | ≤ 9 | ≤ 9 |

^{*} La permeabilidad indicada es la medida con una sobrepresión de 100Pa, Q_{100} .
 Los valores de permeabilidad establecidos se corresponden con los que definen la clase 2 ($\leq 27 m^3/h \cdot m^2$) y clase 3 ($\leq 9 m^3/h \cdot m^2$) de la UNE-EN 12207:2017.
 La permeabilidad del hueco se obtendrá teniendo en cuenta, en su caso, el cajón de persiana.

En edificios nuevos de uso residencial privado con una superficie útil total superior a 120 m², la relación del cambio de aire con una presión diferencial de 50 Pa (n_{50}) no superará el valor límite de la tabla 3.1.3.bHE1.

Tabla 3.1.3.b-HE1 Valor límite de la relación del cambio de aire con una presión de 50 Pa,
 $n_{50} [h^{-1}]$

| Compacidad V/A [m^3/m^2] | n_{50} |
|------------------------------|----------|
| V/A ≤ 2 | 6 |
| V/A ≥ 4 | 3 |

Los valores límite de las compacidades intermedias ($2 < V/A < 4$) se obtienen por interpolación.

El Anejo H establece la metodología para la determinación de la permeabilidad al aire del edificio.

3.2 Limitación de descompensaciones

La transmitancia térmica de las particiones interiores no superará el valor de la tabla 3.2-HE1, en función del uso asignado a las distintas unidades de uso que delimiten:

Tabla 3.2 - HE1 Transmitancia térmica límite de particiones interiores, $U_{lim} [W/m^2K]$

| Tipo de elemento | Zona climática de invierno | | | | | |
|------------------|----------------------------|---|---|---|---|---|
| | α | A | B | C | D | E |

CUMPLIMIENTO CTE

| | | | | | | | |
|---|---------------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Entre unidades del mismo uso | Particiones horizontales | 1,90 | 1,80 | 1,55 | 1,35 | 1,20 | 1,00 |
| | Particiones verticales | 1,40 | 1,40 | 1,20 | 1,20 | 1,20 | 1,00 |
| Entre unidades de distinto uso Entre unidades de uso y zonas comunes | Particiones horizontales y verticales | 1,35 | 1,25 | 1,10 | 0,95 | 0,85 | 0,70 |

3.3 Limitación de condensaciones en la envolvente térmica

En el caso de que se produzcan condensaciones intersticiales en la envolvente térmica del edificio, estas serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. En ningún caso, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual podrá superar la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

4. JUSTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

De esta manera, perteneciendo Zaragoza a la zona climática D, obtenemos las siguientes transmitancias límites para los diferentes elementos de la envolvente del proyecto:

Transmitancia límite de muros en contacto con el aire exterior: $U_{Mlim} = 0,41 \text{ W/m}^2\text{K}$

Transmitancia límite de cubiertas en contacto con el aire exterior: $U_{Clim} = 0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$

Transmitancia límite de muros y suelos en contacto con el terreno: $U_{Tlim} = 0,65 \text{ W/m}^2\text{K}$

Transmitancia límite de muros de medianería: $U_{MDlim} = 0,65 \text{ W/m}^2\text{K}$

Transmitancia límite de huecos: $U_{Vlim} = 1,80 \text{ W/m}^2\text{K}$

Se adjunta certificado energético en donde se justifica este apartado.

CUMPLIMIENTO CTE

HE - 2 CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS.

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio

CUMPLIMIENTO CTE

HE- 3 CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Al tratarse de un edificio de nueva construcción deberá cumplir las exigencias del presente documento.

2. CARACTERIZACIÓN DE LA EXIGENCIA

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente.

3. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

3.1 Eficiencia energética de la instalación de iluminación

El valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI) de la instalación de iluminación no superará el valor límite (VEEIl_{lim}) establecido en la tabla 3.1-HE3:

Tabla 3.1 - HE3 Valor límite de eficiencia energética de la instalación (VEEIl_{lim})

| Uso del recinto | VEEI límite |
|---|--------------------|
| Administrativo en general | 3,0 |
| Andenes de estaciones de transporte | 3,0 |
| Pabellones de exposición o ferias | 3,0 |
| Salas de diagnóstico ⁽¹⁾ | 3,5 |
| Aulas y laboratorios ⁽²⁾ | 3,5 |
| Habitaciones de hospital ⁽³⁾ | 4,0 |
| Recintos interiores no descritos en este listado | 4,0 |
| Zonas comunes ⁽⁴⁾ | 4,0 |
| Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas | 4,0 |
| Aparcamientos | 4,0 |
| Espacios deportivos ⁽⁵⁾ | 4,0 |
| Estaciones de transporte ⁽⁶⁾ | 5,0 |
| Supermercados, hipermercados y grandes almacenes | 5,0 |
| Bibliotecas, museos y galerías de arte | 5,0 |
| Zonas comunes en edificios no residenciales | 6,0 |
| Centros comerciales (excluidas tiendas) ⁽⁷⁾ | 6,0 |
| Hostelería y restauración ⁽⁸⁾ | 8,0 |
| Religioso en general | 8,0 |
| Salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias ⁽⁹⁾ | 8,0 |
| Tiendas y pequeño comercio ⁽¹⁰⁾ | 8,0 |
| Habitaciones de hoteles, hostales, etc. | 10,0 |
| Locales con nivel de iluminación superior a 600lux | 2,5 |

CUMPLIMIENTO CTE

3.2 Potencia instalada

La potencia total de lámparas y equipos auxiliares por superficie iluminada (P_{TOT} / S_{TOT}) no superará el valor máximo establecido en la Tabla 3.2-HE3

Tabla 3.2 - HE3 Potencia máxima por superficie iluminada ($P_{TOT,lim}/S_{TOT}$)

| Uso | E Iluminancia media en el plano horizontal (lux) | Potencia máxima a instalar (W/m²) |
|--------------|---|---|
| Aparcamiento | | 5 |
| Otros usos | ≤ 600 | 10 |
| | > 600 | 25 |

3.3 Sistemas de control y regulación

Las instalaciones de iluminación de cada zona dispondrán de un sistema de control y regulación que incluya:

- un sistema de encendido y apagado manual externo al cuadro eléctrico, y
- un sistema de encendidos por horario centralizado en cada cuadro eléctrico.

En zonas de uso esporádico (aseos, pasillos, escaleras, zonas de tránsito, aparcamientos, etc.) el sistema del apartado b) se podrá sustituir por una de las dos siguientes opciones:

- un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia temporizado,
- un sistema de temporización mediante pulsador.

3.4 Sistemas de aprovechamiento de la luz natural

Debido al posicionamiento del edificio, el aprovechamiento de luz natural es total.

4. JUSTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

Se incluye toda la documentación necesaria para su justificación.

CUMPLIMIENTO CTE

HE - 4 CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA CUBRIR LA DEMANDA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Al tratarse de un edificio de nueva construcción deberá cumplir las exigencias del presente documento.

2. CARACTERIZACIÓN DE LA EXIGENCIA

Los edificios satisfarán sus necesidades de ACS y de calentamiento de agua para la climatización de piscina cubierta empleando en gran medida energía procedente de fuentes renovables o procesos de cogeneración renovables; bien generada en el propio edificio o bien a través de la conexión a un sistema urbano de calefacción.

3. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

3.1 Contribución renovable mínima para ACS y/o climatización de piscina

La contribución mínima de energía procedente de fuentes renovables cubrirá al menos el 70% de la demanda energética anual para ACS y para climatización de piscina, obtenida a partir de los valores mensuales, e incluyendo las pérdidas térmicas por distribución, acumulación y recirculación. Esta contribución mínima podrá reducirse al 60% cuando la demanda de ACS sea inferior a 5000 l/d. Se considerará únicamente la aportación renovable de la energía con origen in situ o en las proximidades del edificio, o procedente de biomasa sólida.

Las fuentes renovables que satisfagan la contribución renovable mínima de ACS y/o climatización de piscina, pueden estar integradas en la propia generación térmica del edificio o ser accesibles a través de la conexión a un sistema urbano de calefacción.

Las bombas de calor destinadas a la producción de ACS y/o climatización de piscina, para poder considerar su contribución renovable a efectos de esta sección, deberán disponer de un valor de rendimiento medio estacional (SCOP_{dhw}) igual o superior a 2,5 cuando sean accionadas eléctricamente e igual o superior a 1,15 cuando sean accionadas mediante energía térmica. El valor de SCOP_{dhw} se determinará para la temperatura de preparación del ACS, que no será inferior a 45°C

La contribución renovable mínima para ACS y/o climatización de piscinas cubiertas podrá sustituirse parcial o totalmente por energía residual procedente de equipos de refrigeración, de deshumectadoras y del calor residual de combustión del motor de bombas de calor accionadas térmicamente, siempre y cuando el aprovechamiento de esta energía residual sea efectiva y útil para el ACS. Únicamente se tomará en consideración la energía obtenida por la instalación de recuperadores de calor ajenos a la propia instalación térmica del edificio. En el caso de recuperación de energía residual procedente de equipos de refrigeración en edificios de uso residencial privado, no se podrá contabilizar un aprovechamiento de energía superior al 20% de la extraída.

CUMPLIMIENTO CTE

HE - 5 GENERACIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Al tratarse de un edificio de nueva construcción deberá cumplir las exigencias del presente documento.

2. CARACTERIZACIÓN DE LA EXIGENCIA

Los edificios dispondrán de sistemas de generación de energía eléctrica procedente de fuentes renovables para uso propio o suministro a la red.

3. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

La potencia a instalar mínima P_{min} será la menor de las resultantes de estas dos expresiones:

$$P_1 = F_{pr,el} \cdot S$$
$$P_2 = 0,1 \cdot (0,5 \cdot S_c - S_{oc})$$

donde,

| | |
|-------------|--|
| P_{min} | potencia a instalar [kW]; |
| $F_{pr,el}$ | factor de producción eléctrica, que toma valor de 0,005 para uso residencial privado y 0,010 para el resto de usos [kW/m ²]; |
| S | superficie construida del edificio [m ²]; |
| S_c | superficie de cubierta no transitable o accesible únicamente para conservación [m ²] |
| S_{oc} | superficie de cubierta no transitable o accesible únicamente para conservación ocupada por captadores solares térmicos [m ²] |

En aquellos edificios en los que, por razones urbanísticas o arquitectónicas o porque se trate de edificios protegidos oficialmente, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determina los elementos inalterables, no se pueda alcanzar la potencia a instalar mínima, se deberá justificar esta imposibilidad, analizando las distintas alternativas, y se adoptará la solución que alcance la máxima potencia instalada posible.

4. JUSTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

Para justificar que un edificio cumple las exigencias de este DB, los documentos de proyecto incluirán la siguiente información sobre el edificio o parte del edificio evaluada:

- la potencia de generación eléctrica alcanzada;
- potencia a instalar mínima exigible;
- en su caso, razones que impiden alcanzar la potencia a instalar mínima exigible, análisis de las alternativas y solución adoptada para alcanzar la máxima potencia instalada posible.

CUMPLIMIENTO CTE

HE - 6 DOTACIONES MÍNIMAS PARA LA INFRAESTRUCTURA DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Al tratarse de un edificio de nueva construcción deberá cumplir las exigencias del presente documento.

2. CARACTERIZACIÓN DE LA EXIGENCIA

Los edificios dispondrán de una infraestructura mínima que posibilite la recarga de vehículos eléctricos.

Esta infraestructura de recarga de vehículos eléctricos cumplirá con lo dispuesto en el vigente Reglamento electrotécnico de baja tensión y en su Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos".

3. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

En los edificios de uso residencial privado se instalarán sistemas de conducción de cables que permitan el futuro suministro a estaciones de recarga para el 100% de las plazas de aparcamiento.

4. JUSTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

Para justificar que un edificio cumple las exigencias de este DB, los documentos de proyecto incluirán la siguiente información sobre el edificio o parte del edificio evaluada:

a) esquema de conexión utilizado para el dimensionado, según los descritos en el Reglamento electrotécnico de baja tensión;

b) descripción de la conducción principal y las canalizaciones dispuestas, indicando el porcentaje de plazas de aparcamiento que cuentan con sistemas de conducción de cables y el porcentaje mínimo exigido;

c) número de estaciones de recarga instaladas y número mínimo resultante de la cuantificación de la exigencia.

d) tipos de estaciones de recarga y potencia de las mismas.

I MEMORIA

MEMORIA DESCRIPITVA

- Agentes intervinientes
- Información previa
- Descripción del proyecto
- Prestaciones del edificio

MEMORIA CONSTRUCTIVA

- Sustentación del edificio
- Sistema estructural
- Sistema de carpinterías
- Sistema de techos
- Sistema de suelos
- Sistema de puertas
- Sistema de muros y particiones
- Sistema de acondicionamiento e instalaciones

CUMPLIMIENTO DEL CTE

- DB SE: Seguridad estructural
- DB SI: Seguridad en caso de incendio
- DB SUA: seguridad de utilización y accesibilidad
- DB HR: Protección frente al ruido
- DB HE: Ahorro de energía
- DB HS: Salubridad

ANEJOS A LA MEMORIA

- ANEJO A: Certificado energético
- ANEJO B: Cálculo estructura de hormigón

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO A: CERTIFICADO ENERGÉTICO

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

| | | | |
|---|--------------------|--------------------|--------|
| Nombre del edificio | Viviendas Z-30 | | |
| Dirección | Calle María Blasco | | |
| Municipio | Zaragoza | Código Postal | - |
| Provincia | Zaragoza | Comunidad Autónoma | Aragón |
| Zona climática | D3 | Año construcción | 2022 |
| Normativa vigente (construcción / rehabilitación) | CTE 2013 | | |
| Referencia/s catastral/es | - | | |

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

| | |
|---|--|
| <input type="radio"/> Edificio de nueva construcción | <input checked="" type="radio"/> Edificio Existente |
| <input checked="" type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Unifamiliar <input checked="" type="radio"/> Bloque <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Bloque completo <input type="radio"/> Vivienda individual | <input type="radio"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Edificio completo <input type="radio"/> Local |

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

| | | | |
|--|---------------|--------------------|--------|
| Nombre y Apellidos | Marta Salaber | NIF(NIE) | - |
| Razón social | - | NIF | - |
| Domicilio | - | | |
| Municipio | - | Código Postal | - |
| Provincia | Zaragoza | Comunidad Autónoma | Aragón |
| e-mail: | - | Teléfono | - |
| Titulación habilitante según normativa vigente | Arquitecta | | |
| Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión: | CEXv2.3 | | |

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

| CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m ² año] | EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO ₂ / m ² año] |
|--|---|
| | |

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 07/09/2022

Firma del técnico certificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.



Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

| | |
|---|--|
| Superficie habitable [m²] | 4570.2 |
| Imagen del edificio | Plano de situación |
|  |  |

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

| Nombre | Tipo | Superficie [m ²] | Transmitancia [W/m ² ·K] | Modo de obtención |
|----------------------------|----------|------------------------------|-------------------------------------|-------------------|
| Suelo con aire | Suelo | 931.95 | 0.48 | Conocidas |
| Cubierta con aire | Cubierta | 931.95 | 0.26 | Conocidas |
| FachadaTestero1 | Fachada | 119.7 | 0.26 | Conocidas |
| FachadaTestero2 | Fachada | 119.7 | 0.26 | Conocidas |
| FachadaLongAcristalada | Fachada | 0.0 | 0.26 | Conocidas |
| FachadaLongSemiacristalada | Fachada | 616.0 | 0.26 | Conocidas |

Huecos y lucernarios

| Nombre | Tipo | Superficie [m ²] | Transmitancia [W/m ² ·K] | Factor solar | Modo de obtención. Transmitancia | Modo de obtención. Factor solar |
|-------------|-------|------------------------------|-------------------------------------|--------------|----------------------------------|---------------------------------|
| HuecoEste | Hueco | 1526.0 | 0.96 | 0.40 | Conocido | Conocido |
| HuecosOeste | Hueco | 910 | 0.96 | 0.40 | Conocido | Conocido |

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

| Nombre | Tipo | Potencia nominal [kW] | Rendimiento Estacional [%] | Tipo de Energía | Modo de obtención |
|----------------------------------|----------------|-----------------------|----------------------------|-----------------|-------------------|
| Calefacción, refrigeración y ACS | Bomba de Calor | | 189.4 | Electricidad | Estimado |
| TOTALES | Calefacción | | | | |

Generadores de refrigeración

| Nombre | Tipo | Potencia nominal [kW] | Rendimiento Estacional [%] | Tipo de Energía | Modo de obtención |
|----------------------------------|----------------|-----------------------|----------------------------|-----------------|-------------------|
| Calefacción, refrigeración y ACS | Bomba de Calor | | 201.6 | Electricidad | Estimado |
| TOTALES | Refrigeración | | | | |

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

| | |
|---|--------|
| Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día) | 3272.5 |
|---|--------|

| Nombre | Tipo | Potencia nominal [kW] | Rendimiento Estacional [%] | Tipo de Energía | Modo de obtención |
|----------------------------------|----------------|-----------------------|----------------------------|-----------------|-------------------|
| Calefacción, refrigeración y ACS | Bomba de Calor | | 331.0 | Electricidad | Estimado |
| TOTALES | ACS | | | | |

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

| | | | |
|----------------|----|-----|-------------|
| Zona climática | D3 | Uso | Residencial |
|----------------|----|-----|-------------|

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

| INDICADOR GLOBAL | INDICADORES PARCIALES | | | | |
|--|-----------------------|---|----------|---|----------|
| | 8.1 A | CALEFACCIÓN | | ACS | |
| | | <i>Emisiones calefacción [kgCO₂/m² año]</i> | A | <i>Emisiones ACS [kgCO₂/m² año]</i> | B |
| | | 4.83 | | 1.41 | |
| | | REFRIGERACIÓN | | ILUMINACIÓN | |
| <i>Emisiones globales [kgCO₂/m² año]</i> | | <i>Emisiones refrigeración [kgCO₂/m² año]</i> | B | <i>Emisiones iluminación [kgCO₂/m² año]</i> | - |
| | | 1.86 | | - | |

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

| | kgCO ₂ /m ² año | kgCO ₂ /año |
|--|---------------------------------------|------------------------|
| <i>Emisiones CO₂ por consumo eléctrico</i> | 8.10 | 37039.86 |
| <i>Emisiones CO₂ por otros combustibles</i> | 0.00 | 0.00 |

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

| INDICADOR GLOBAL | INDICADORES PARCIALES | | | | |
|--|-----------------------|---|----------|---|----------|
| | 47.8 B | CALEFACCIÓN | | ACS | |
| | | <i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i> | B | <i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i> | D |
| | | 28.52 | | 8.34 | |
| | | REFRIGERACIÓN | | ILUMINACIÓN | |
| <i>Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m² año]</i> | | <i>Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]</i> | C | <i>Energía primaria iluminación [kWh/m² año]</i> | - |
| | | 10.99 | | - | |

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

| DEMANDA DE CALEFACCIÓN | DEMANDA DE REFRIGERACIÓN |
|---|---|
| | |
| 27.6 C | 11.3 C |
| <i>Demanda de calefacción [kWh/m² año]</i> | <i>Demanda de refrigeración [kWh/m² año]</i> |

El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales

ANEXO III
RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Apartado no definido

ANEXO IV PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

| | |
|---|------------|
| Fecha de realización de la visita del técnico certificador | 07/09/2022 |
|---|------------|

| |
|--------------------------------------|
| COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR |
|--------------------------------------|

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO B: CÁLCULO ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| 1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA | 2 |
| 2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA | 2 |
| 3.- NORMAS CONSIDERADAS | 2 |
| 4.- ACCIONES CONSIDERADAS | 2 |
| 4.1.- Gravitatorias | 2 |
| 4.2.- Viento | 2 |
| 4.3.- Sismo | 4 |
| 4.4.- Fuego | 4 |
| 4.5.- Hipótesis de carga | 4 |
| 4.6.- Empujes en muros | 4 |
| 4.7.- Listado de cargas | 5 |
| 5.- ESTADOS LÍMITE | 5 |
| 6.- SITUACIONES DE PROYECTO | 5 |
| 6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ) | 6 |
| 6.2.- Combinaciones | 7 |
| 7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS | 28 |
| 8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS | 28 |
| 8.1.- Muros | 28 |
| 9.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN | 29 |
| 10.- MATERIALES UTILIZADOS | 29 |
| 10.1.- Hormigones | 29 |
| 10.2.- Aceros por elemento y posición | 30 |
| 10.2.1.- Aceros en barras | 30 |
| 10.2.2.- Aceros en perfiles | 30 |

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2017

Número de licencia: 20172

2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: TFM

Clave: TFM

3.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón:

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Fuego: CTE DB SI - Anejo C: Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado.

Categorías de uso

- A. Zonas residenciales
- E. Zonas de tráfico y aparcamiento para vehículos ligeros
- G2. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento

4.- ACCIONES CONSIDERADAS

4.1.- Gravitatorias

| Planta | Sobrecarga de uso | | Cargas muertas (kN/m ²) |
|----------------|-------------------|-------------------------------|--|
| | Categoría | Valor (kN/m ²) | |
| Forjados 2 a 6 | A | 20.0 | 20.0 |
| PB | E | 2.0 | 3.0 |
| Cimentación | --- | 0.0 | 0.0 |

4.2.- Viento

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: B

Grado de aspereza: V. Grandes ciudades, con edificios en altura

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$



Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

c_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

c_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

| q_b (kN/m ²) | Viento X | | | Viento Y | | |
|-------------------------------|----------|-----------------|-----------------|----------|-----------------|-----------------|
| | esbeltez | c_p (presión) | c_p (succión) | esbeltez | c_p (presión) | c_p (succión) |
| 0.450 | 0.19 | 0.70 | -0.30 | 1.00 | 0.80 | -0.50 |

| Presión estática | | | |
|-------------------------|--------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Planta | C_e (Coef. exposición) | Viento X (kN/m ²) | Viento Y (kN/m ²) |
| | 1.76 | 0.793 | 1.030 |
| P4 | 1.63 | 0.732 | 0.951 |
| P3 | 1.47 | 0.659 | 0.857 |
| P2 | 1.27 | 0.570 | 0.741 |
| P1 | 1.23 | 0.555 | 0.722 |
| PB | 1.23 | 0.555 | 0.722 |

| Anchos de banda | | |
|------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Plantas | Ancho de banda Y (m) | Ancho de banda X (m) |
| En todas las plantas | 21.00 | 110.00 |

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coefficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00

+Y: 1.00 -Y:1.00

| Cargas de viento | | |
|-------------------------|------------------|------------------|
| Planta | Viento X (kN) | Viento Y (kN) |
| | 29.130 | 198.362 |
| P4 | 53.777 | 366.196 |



| Cargas de viento | | |
|-------------------------|---------------|---------------|
| Planta | Viento X (kN) | Viento Y (kN) |
| P3 | 48.462 | 330.006 |
| P2 | 41.891 | 285.257 |
| P1 | 40.808 | 277.881 |
| PB | 40.808 | 277.881 |

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de $\pm 5\%$ de la dimensión máxima del edificio.

4.3.- Sismo

Sin acción de sismo

4.4.- Fuego

| Datos por planta | | | | |
|-------------------------|---------|----------|--|----------------------------|
| Planta | R. req. | F. Comp. | Revestimiento de elementos de hormigón | |
| | | | Inferior (forjados y vigas) | Pilares y muros |
| Forjados 2 a 6 | R 90 | - | Sin revestimiento ignífugo | Sin revestimiento ignífugo |
| PB | R 90 | - | Sin revestimiento ignífugo | Sin revestimiento ignífugo |

Notas:
- R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos.
- F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación.

4.5.- Hipótesis de carga

| | | |
|-------------|--|------------|
| Automáticas | Peso propio Cargas muertas Sobrecarga (Uso A) Sobrecarga (Uso E) Sobrecarga (Uso G2) Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.- | |
| Adicionales | Referencia | Naturaleza |
| | N 1 | Nieve |

4.6.- Empujes en muros

Empuje de Defecto

Una situación de relleno



Carga: Cargas muertas

Con relleno: Cota 3.00 m

Ángulo de talud 0.00 Grados

Densidad aparente 18.00 kN/m³Densidad sumergida 11.00 kN/m³

Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados

Evacuación por drenaje 100.00 %

4.7.- Listado de cargasCargas especiales introducidas (en kN, kN/m y kN/m²)

| Grupo | Hipótesis | Tipo | Valor | Coordenadas |
|-------|----------------|-------------|-------|---|
| PB | Cargas muertas | Superficial | 0.50 | (23.26,21.29) (17.49,21.29) (11.73,21.29) (5.93,21.29) (0.30,21.29) (0.30,0.08) (5.95,0.08) (11.72,0.08) (17.47,0.08) (23.26,0.08) (23.26,3.98) |
| | N 1 | Superficial | 0.50 | (28.98,21.30) (23.26,21.29) (23.26,3.98) (28.98,3.98) |

5.- ESTADOS LÍMITE

| | |
|---|--|
| E.L.U. de rotura. Hormigón | CTE |
| E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones | Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m |
| Tensiones sobre el terreno | Acciones características |
| Desplazamientos | |

6.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Con coeficientes de combinación**

- **Sin coeficientes de combinación**

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado



- Q_k Acción variable
 γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
 γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
 $\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
 $\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
 $\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
 $\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

| Persistente o transitoria | | | | |
|---------------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.350 | - | - |
| Sobrecarga (Q - Uso A) | 0.000 | 1.500 | 1.000 | 0.700 |
| Sobrecarga (Q - Uso E) | 0.000 | 1.500 | 1.000 | 0.700 |
| Sobrecarga (Q - Uso G2) | 0.000 | 1.500 | 1.000 | 0.000 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.500 | 1.000 | 0.600 |
| Nieve (Q) | 0.000 | 1.500 | 1.000 | 0.500 |

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

| Persistente o transitoria | | | | |
|---------------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.600 | - | - |
| Sobrecarga (Q - Uso A) | 0.000 | 1.600 | 1.000 | 0.700 |
| Sobrecarga (Q - Uso E) | 0.000 | 1.600 | 1.000 | 0.700 |
| Sobrecarga (Q - Uso G2) | 0.000 | 1.600 | 1.000 | 0.000 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.600 | 1.000 | 0.600 |
| Nieve (Q) | 0.000 | 1.600 | 1.000 | 0.500 |

Tensiones sobre el terreno

| Característica | | | | |
|------------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.000 | - | - |
| Sobrecarga (Q - Uso A) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Sobrecarga (Q - Uso E) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |



| Característica | | | | |
|-------------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Sobrecarga (Q - Uso G2) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Nieve (Q) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

Desplazamientos

| Característica | | | | |
|-------------------------|--|--------------|--|-----------------------------|
| | Coeficientes parciales de seguridad (γ) | | Coeficientes de combinación (ψ) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal (ψ_p) | Acompañamiento (ψ_a) |
| Carga permanente (G) | 1.000 | 1.000 | - | - |
| Sobrecarga (Q - Uso A) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Sobrecarga (Q - Uso E) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Sobrecarga (Q - Uso G2) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Viento (Q) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Nieve (Q) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

6.2.- Combinaciones**■ Nombres de las hipótesis**

| | |
|-------------|--|
| PP | Peso propio |
| CM | Cargas muertas |
| Qa (A) | Sobrecarga (Uso A. Zonas residenciales) |
| Qa (E) | Sobrecarga (Uso E. Zonas de tráfico y aparcamiento para vehículos ligeros) |
| Qa (G2) | Sobrecarga (Uso G2. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento) |
| V(+X exc.+) | Viento +X exc.+ |
| V(+X exc.-) | Viento +X exc.- |
| V(-X exc.+) | Viento -X exc.+ |
| V(-X exc.-) | Viento -X exc.- |
| V(+Y exc.+) | Viento +Y exc.+ |
| V(+Y exc.-) | Viento +Y exc.- |
| V(-Y exc.+) | Viento -Y exc.+ |
| V(-Y exc.-) | Viento -Y exc.- |
| N 1 | N 1 |

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

| Comb. | PP | CM | Qa (A) | Qa (E) | Qa (G2) | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | N 1 |
|-------|-------|-------|--------|--------|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----|
| 1 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 1.350 | 1.350 | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 1.000 | 1.000 | 1.500 | | | | | | | | | | | |
| 4 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | | | | | |
| 5 | 1.000 | 1.000 | | 1.500 | | | | | | | | | | |



Listado de datos de la obra

| Comb. | PP | CM | Qa (A) | Qa (E) | Qa (G2) | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | N 1 |
|-------|-------|-------|--------|--------|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----|
| 6 | 1.350 | 1.350 | | 1.500 | | | | | | | | | | |
| 7 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | | | |
| 8 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | | | |
| 9 | 1.000 | 1.000 | 1.500 | 1.050 | | | | | | | | | | |
| 10 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | 1.050 | | | | | | | | | | |
| 11 | 1.000 | 1.000 | | | 1.500 | | | | | | | | | |
| 12 | 1.350 | 1.350 | | | 1.500 | | | | | | | | | |
| 13 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | | | | |
| 14 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | | | | |
| 15 | 1.000 | 1.000 | | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | | |
| 16 | 1.350 | 1.350 | | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | | |
| 17 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | | |
| 18 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | | |
| 19 | 1.000 | 1.000 | | | | 1.500 | | | | | | | | |
| 20 | 1.350 | 1.350 | | | | 1.500 | | | | | | | | |
| 21 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | | 1.500 | | | | | | | | |
| 22 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | | 1.500 | | | | | | | | |
| 23 | 1.000 | 1.000 | | 1.050 | | 1.500 | | | | | | | | |
| 24 | 1.350 | 1.350 | | 1.050 | | 1.500 | | | | | | | | |
| 25 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | | | |
| 26 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | | | |
| 27 | 1.000 | 1.000 | 1.500 | | | 0.900 | | | | | | | | |
| 28 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | | | 0.900 | | | | | | | | |
| 29 | 1.000 | 1.000 | | 1.500 | | 0.900 | | | | | | | | |
| 30 | 1.350 | 1.350 | | 1.500 | | 0.900 | | | | | | | | |
| 31 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.500 | | 0.900 | | | | | | | | |
| 32 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | 0.900 | | | | | | | | |
| 33 | 1.000 | 1.000 | 1.500 | 1.050 | | 0.900 | | | | | | | | |
| 34 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | 1.050 | | 0.900 | | | | | | | | |
| 35 | 1.000 | 1.000 | | | 1.500 | 0.900 | | | | | | | | |
| 36 | 1.350 | 1.350 | | | 1.500 | 0.900 | | | | | | | | |
| 37 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | 1.500 | 0.900 | | | | | | | | |
| 38 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | 1.500 | 0.900 | | | | | | | | |
| 39 | 1.000 | 1.000 | | 1.050 | 1.500 | 0.900 | | | | | | | | |
| 40 | 1.350 | 1.350 | | 1.050 | 1.500 | 0.900 | | | | | | | | |
| 41 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | 1.500 | 0.900 | | | | | | | | |
| 42 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | 1.500 | 0.900 | | | | | | | | |
| 43 | 1.000 | 1.000 | | | | | 1.500 | | | | | | | |
| 44 | 1.350 | 1.350 | | | | | 1.500 | | | | | | | |
| 45 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | | | 1.500 | | | | | | | |
| 46 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | | | 1.500 | | | | | | | |
| 47 | 1.000 | 1.000 | | 1.050 | | | 1.500 | | | | | | | |
| 48 | 1.350 | 1.350 | | 1.050 | | | 1.500 | | | | | | | |
| 49 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | | | 1.500 | | | | | | | |
| 50 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | | | 1.500 | | | | | | | |
| 51 | 1.000 | 1.000 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | | | | |
| 52 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | | | | |
| 53 | 1.000 | 1.000 | | 1.500 | | | 0.900 | | | | | | | |
| 54 | 1.350 | 1.350 | | 1.500 | | | 0.900 | | | | | | | |
| 55 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.500 | | | 0.900 | | | | | | | |
| 56 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | | 0.900 | | | | | | | |
| 57 | 1.000 | 1.000 | 1.500 | 1.050 | | | 0.900 | | | | | | | |
| 58 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | 1.050 | | | 0.900 | | | | | | | |
| 59 | 1.000 | 1.000 | | | 1.500 | | 0.900 | | | | | | | |
| 60 | 1.350 | 1.350 | | | 1.500 | | 0.900 | | | | | | | |
| 61 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | 1.500 | | 0.900 | | | | | | | |



TFM

Listado de datos de la obra

Fecha: 29/08/22

| Comb. | PP | CM | Qa (A) | Qa (E) | Qa (G2) | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | N 1 |
|-------|-------|-------|--------|--------|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----|
| 62 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | 1.500 | | 0.900 | | | | | | | |
| 63 | 1.000 | 1.000 | | 1.050 | 1.500 | | 0.900 | | | | | | | |
| 64 | 1.350 | 1.350 | | 1.050 | 1.500 | | 0.900 | | | | | | | |
| 65 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | 1.500 | | 0.900 | | | | | | | |
| 66 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | 1.500 | | 0.900 | | | | | | | |
| 67 | 1.000 | 1.000 | | | | | | 1.500 | | | | | | |
| 68 | 1.350 | 1.350 | | | | | | 1.500 | | | | | | |
| 69 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | | | | 1.500 | | | | | | |
| 70 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | | | | 1.500 | | | | | | |
| 71 | 1.000 | 1.000 | | 1.050 | | | | 1.500 | | | | | | |
| 72 | 1.350 | 1.350 | | 1.050 | | | | 1.500 | | | | | | |
| 73 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | | | | 1.500 | | | | | | |
| 74 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | | | | 1.500 | | | | | | |
| 75 | 1.000 | 1.000 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | | | | |
| 76 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | | | | |
| 77 | 1.000 | 1.000 | | 1.500 | | | | 0.900 | | | | | | |
| 78 | 1.350 | 1.350 | | 1.500 | | | | 0.900 | | | | | | |
| 79 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | | | |
| 80 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | | | |
| 81 | 1.000 | 1.000 | 1.500 | 1.050 | | | | 0.900 | | | | | | |
| 82 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | 1.050 | | | | 0.900 | | | | | | |
| 83 | 1.000 | 1.000 | | | 1.500 | | | 0.900 | | | | | | |
| 84 | 1.350 | 1.350 | | | 1.500 | | | 0.900 | | | | | | |
| 85 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | 1.500 | | | 0.900 | | | | | | |
| 86 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | 1.500 | | | 0.900 | | | | | | |
| 87 | 1.000 | 1.000 | | 1.050 | 1.500 | | | 0.900 | | | | | | |
| 88 | 1.350 | 1.350 | | 1.050 | 1.500 | | | 0.900 | | | | | | |
| 89 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | 1.500 | | | 0.900 | | | | | | |
| 90 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | 1.500 | | | 0.900 | | | | | | |
| 91 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | 1.500 | | | | | |
| 92 | 1.350 | 1.350 | | | | | | | 1.500 | | | | | |
| 93 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | | | | | 1.500 | | | | | |
| 94 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | | | | | 1.500 | | | | | |
| 95 | 1.000 | 1.000 | | 1.050 | | | | | 1.500 | | | | | |
| 96 | 1.350 | 1.350 | | 1.050 | | | | | 1.500 | | | | | |
| 97 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | | | | | 1.500 | | | | | |
| 98 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | | | | | 1.500 | | | | | |
| 99 | 1.000 | 1.000 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | | | |
| 100 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | | | |
| 101 | 1.000 | 1.000 | | 1.500 | | | | | 0.900 | | | | | |
| 102 | 1.350 | 1.350 | | 1.500 | | | | | 0.900 | | | | | |
| 103 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | | | |
| 104 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | | | |
| 105 | 1.000 | 1.000 | 1.500 | 1.050 | | | | | 0.900 | | | | | |
| 106 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | 1.050 | | | | | 0.900 | | | | | |
| 107 | 1.000 | 1.000 | | | 1.500 | | | | 0.900 | | | | | |
| 108 | 1.350 | 1.350 | | | 1.500 | | | | 0.900 | | | | | |
| 109 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | 1.500 | | | | 0.900 | | | | | |
| 110 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | 1.500 | | | | 0.900 | | | | | |
| 111 | 1.000 | 1.000 | | 1.050 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | | |
| 112 | 1.350 | 1.350 | | 1.050 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | | |
| 113 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | | |
| 114 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | | |
| 115 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | 1.500 | | | | |
| 116 | 1.350 | 1.350 | | | | | | | | 1.500 | | | | |
| 117 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | | | | | | 1.500 | | | | |



TFM

Listado de datos de la obra

Fecha: 29/08/22

| Comb. | PP | CM | Qa (A) | Qa (E) | Qa (G2) | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | N 1 |
|-------|-------|-------|--------|--------|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----|
| 118 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | | | | | | 1.500 | | | | |
| 119 | 1.000 | 1.000 | | 1.050 | | | | | | 1.500 | | | | |
| 120 | 1.350 | 1.350 | | 1.050 | | | | | | 1.500 | | | | |
| 121 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | | | | | | 1.500 | | | | |
| 122 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | | | | | | 1.500 | | | | |
| 123 | 1.000 | 1.000 | 1.500 | | | | | | | 0.900 | | | | |
| 124 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | 0.900 | | | | |
| 125 | 1.000 | 1.000 | | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | | |
| 126 | 1.350 | 1.350 | | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | | |
| 127 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | | |
| 128 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | | |
| 129 | 1.000 | 1.000 | 1.500 | 1.050 | | | | | | 0.900 | | | | |
| 130 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | 1.050 | | | | | | 0.900 | | | | |
| 131 | 1.000 | 1.000 | | | 1.500 | | | | | 0.900 | | | | |
| 132 | 1.350 | 1.350 | | | 1.500 | | | | | 0.900 | | | | |
| 133 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | 1.500 | | | | | 0.900 | | | | |
| 134 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | 1.500 | | | | | 0.900 | | | | |
| 135 | 1.000 | 1.000 | | 1.050 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | | |
| 136 | 1.350 | 1.350 | | 1.050 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | | |
| 137 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | | |
| 138 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | | |
| 139 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | 1.500 | | | |
| 140 | 1.350 | 1.350 | | | | | | | | | 1.500 | | | |
| 141 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | | | | | | | 1.500 | | | |
| 142 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | | | | | | | 1.500 | | | |
| 143 | 1.000 | 1.000 | | 1.050 | | | | | | | 1.500 | | | |
| 144 | 1.350 | 1.350 | | 1.050 | | | | | | | 1.500 | | | |
| 145 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | | | | | | | 1.500 | | | |
| 146 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | | | | | | | 1.500 | | | |
| 147 | 1.000 | 1.000 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | | | |
| 148 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | | | |
| 149 | 1.000 | 1.000 | | 1.500 | | | | | | | 0.900 | | | |
| 150 | 1.350 | 1.350 | | 1.500 | | | | | | | 0.900 | | | |
| 151 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | 0.900 | | | |
| 152 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | 0.900 | | | |
| 153 | 1.000 | 1.000 | 1.500 | 1.050 | | | | | | | 0.900 | | | |
| 154 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | 1.050 | | | | | | | 0.900 | | | |
| 155 | 1.000 | 1.000 | | | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | |
| 156 | 1.350 | 1.350 | | | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | |
| 157 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | |
| 158 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | |
| 159 | 1.000 | 1.000 | | 1.050 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | |
| 160 | 1.350 | 1.350 | | 1.050 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | |
| 161 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | |
| 162 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | |
| 163 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | 1.500 | | |
| 164 | 1.350 | 1.350 | | | | | | | | | | 1.500 | | |
| 165 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | | | | | | | | 1.500 | | |
| 166 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | | | | | | | | 1.500 | | |
| 167 | 1.000 | 1.000 | | 1.050 | | | | | | | | 1.500 | | |
| 168 | 1.350 | 1.350 | | 1.050 | | | | | | | | 1.500 | | |
| 169 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | | | | | | | | 1.500 | | |
| 170 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | | | | | | | | 1.500 | | |
| 171 | 1.000 | 1.000 | 1.500 | | | | | | | | | 0.900 | | |
| 172 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | | | 0.900 | | |
| 173 | 1.000 | 1.000 | | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | | |



TFM

Listado de datos de la obra

Fecha: 29/08/22

| Comb. | PP | CM | Qa (A) | Qa (E) | Qa (G2) | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | N 1 |
|-------|-------|-------|--------|--------|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------|
| 174 | 1.350 | 1.350 | | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | | |
| 175 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | | |
| 176 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | | |
| 177 | 1.000 | 1.000 | 1.500 | 1.050 | | | | | | | | 0.900 | | |
| 178 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | 1.050 | | | | | | | | 0.900 | | |
| 179 | 1.000 | 1.000 | | | 1.500 | | | | | | | 0.900 | | |
| 180 | 1.350 | 1.350 | | | 1.500 | | | | | | | 0.900 | | |
| 181 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | | 0.900 | | |
| 182 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | | 0.900 | | |
| 183 | 1.000 | 1.000 | | 1.050 | 1.500 | | | | | | | 0.900 | | |
| 184 | 1.350 | 1.350 | | 1.050 | 1.500 | | | | | | | 0.900 | | |
| 185 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | 0.900 | | |
| 186 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | 0.900 | | |
| 187 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | | 1.500 | |
| 188 | 1.350 | 1.350 | | | | | | | | | | | 1.500 | |
| 189 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | | | | | | | | | 1.500 | |
| 190 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | | | | | | | | | 1.500 | |
| 191 | 1.000 | 1.000 | | 1.050 | | | | | | | | | 1.500 | |
| 192 | 1.350 | 1.350 | | 1.050 | | | | | | | | | 1.500 | |
| 193 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | | | | | | | | | 1.500 | |
| 194 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | | | | | | | | | 1.500 | |
| 195 | 1.000 | 1.000 | 1.500 | | | | | | | | | | 0.900 | |
| 196 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | | | | 0.900 | |
| 197 | 1.000 | 1.000 | | 1.500 | | | | | | | | | 0.900 | |
| 198 | 1.350 | 1.350 | | 1.500 | | | | | | | | | 0.900 | |
| 199 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | | 0.900 | |
| 200 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | | 0.900 | |
| 201 | 1.000 | 1.000 | 1.500 | 1.050 | | | | | | | | | 0.900 | |
| 202 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | 1.050 | | | | | | | | | 0.900 | |
| 203 | 1.000 | 1.000 | | | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | |
| 204 | 1.350 | 1.350 | | | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | |
| 205 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | |
| 206 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | |
| 207 | 1.000 | 1.000 | | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | |
| 208 | 1.350 | 1.350 | | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | |
| 209 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | |
| 210 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | |
| 211 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | | | 1.500 |
| 212 | 1.350 | 1.350 | | | | | | | | | | | | 1.500 |
| 213 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | | | | | | | | | | 1.500 |
| 214 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | | | | | | | | | | 1.500 |
| 215 | 1.000 | 1.000 | | 1.050 | | | | | | | | | | 1.500 |
| 216 | 1.350 | 1.350 | | 1.050 | | | | | | | | | | 1.500 |
| 217 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | | | | | | | | | | 1.500 |
| 218 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | | | | | | | | | | 1.500 |
| 219 | 1.000 | 1.000 | | | | 0.900 | | | | | | | | 1.500 |
| 220 | 1.350 | 1.350 | | | | 0.900 | | | | | | | | 1.500 |
| 221 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | | 0.900 | | | | | | | | 1.500 |
| 222 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | | 0.900 | | | | | | | | 1.500 |
| 223 | 1.000 | 1.000 | | 1.050 | | 0.900 | | | | | | | | 1.500 |
| 224 | 1.350 | 1.350 | | 1.050 | | 0.900 | | | | | | | | 1.500 |
| 225 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | | 0.900 | | | | | | | | 1.500 |
| 226 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | | 0.900 | | | | | | | | 1.500 |
| 227 | 1.000 | 1.000 | | | | | 0.900 | | | | | | | 1.500 |
| 228 | 1.350 | 1.350 | | | | | 0.900 | | | | | | | 1.500 |
| 229 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | | | 0.900 | | | | | | | 1.500 |



TFM

Listado de datos de la obra

Fecha: 29/08/22

| Comb. | PP | CM | Qa (A) | Qa (E) | Qa (G2) | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | N 1 |
|-------|-------|-------|--------|--------|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------|
| 230 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | | | 0.900 | | | | | | | 1.500 |
| 231 | 1.000 | 1.000 | | 1.050 | | | 0.900 | | | | | | | 1.500 |
| 232 | 1.350 | 1.350 | | 1.050 | | | 0.900 | | | | | | | 1.500 |
| 233 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | | | 0.900 | | | | | | | 1.500 |
| 234 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | | | 0.900 | | | | | | | 1.500 |
| 235 | 1.000 | 1.000 | | | | | | 0.900 | | | | | | 1.500 |
| 236 | 1.350 | 1.350 | | | | | | 0.900 | | | | | | 1.500 |
| 237 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | | | | 0.900 | | | | | | 1.500 |
| 238 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | | | | 0.900 | | | | | | 1.500 |
| 239 | 1.000 | 1.000 | | 1.050 | | | | 0.900 | | | | | | 1.500 |
| 240 | 1.350 | 1.350 | | 1.050 | | | | 0.900 | | | | | | 1.500 |
| 241 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | | | | 0.900 | | | | | | 1.500 |
| 242 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | | | | 0.900 | | | | | | 1.500 |
| 243 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | 0.900 | | | | | 1.500 |
| 244 | 1.350 | 1.350 | | | | | | | 0.900 | | | | | 1.500 |
| 245 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | | | | | 0.900 | | | | | 1.500 |
| 246 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | | | | | 0.900 | | | | | 1.500 |
| 247 | 1.000 | 1.000 | | 1.050 | | | | | 0.900 | | | | | 1.500 |
| 248 | 1.350 | 1.350 | | 1.050 | | | | | 0.900 | | | | | 1.500 |
| 249 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | | | | | 0.900 | | | | | 1.500 |
| 250 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | | | | | 0.900 | | | | | 1.500 |
| 251 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | 0.900 | | | | 1.500 |
| 252 | 1.350 | 1.350 | | | | | | | | 0.900 | | | | 1.500 |
| 253 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | | | | | | 0.900 | | | | 1.500 |
| 254 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | | | | | | 0.900 | | | | 1.500 |
| 255 | 1.000 | 1.000 | | 1.050 | | | | | | 0.900 | | | | 1.500 |
| 256 | 1.350 | 1.350 | | 1.050 | | | | | | 0.900 | | | | 1.500 |
| 257 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | | | | | | 0.900 | | | | 1.500 |
| 258 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | | | | | | 0.900 | | | | 1.500 |
| 259 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | 0.900 | | | 1.500 |
| 260 | 1.350 | 1.350 | | | | | | | | | 0.900 | | | 1.500 |
| 261 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | | | | | | | 0.900 | | | 1.500 |
| 262 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | | | | | | | 0.900 | | | 1.500 |
| 263 | 1.000 | 1.000 | | 1.050 | | | | | | | 0.900 | | | 1.500 |
| 264 | 1.350 | 1.350 | | 1.050 | | | | | | | 0.900 | | | 1.500 |
| 265 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | | | | | | | 0.900 | | | 1.500 |
| 266 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | | | | | | | 0.900 | | | 1.500 |
| 267 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | 0.900 | | 1.500 |
| 268 | 1.350 | 1.350 | | | | | | | | | | 0.900 | | 1.500 |
| 269 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | | | | | | | | 0.900 | | 1.500 |
| 270 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | | | | | | | | 0.900 | | 1.500 |
| 271 | 1.000 | 1.000 | | 1.050 | | | | | | | | 0.900 | | 1.500 |
| 272 | 1.350 | 1.350 | | 1.050 | | | | | | | | 0.900 | | 1.500 |
| 273 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | | | | | | | | 0.900 | | 1.500 |
| 274 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | | | | | | | | 0.900 | | 1.500 |
| 275 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | | 0.900 | 1.500 |
| 276 | 1.350 | 1.350 | | | | | | | | | | | 0.900 | 1.500 |
| 277 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | | | | | | | | | 0.900 | 1.500 |
| 278 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | | | | | | | | | 0.900 | 1.500 |
| 279 | 1.000 | 1.000 | | 1.050 | | | | | | | | | 0.900 | 1.500 |
| 280 | 1.350 | 1.350 | | 1.050 | | | | | | | | | 0.900 | 1.500 |
| 281 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | | | | | | | | | 0.900 | 1.500 |
| 282 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | | | | | | | | | 0.900 | 1.500 |
| 283 | 1.000 | 1.000 | 1.500 | | | | | | | | | | | 0.750 |
| 284 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | | | | | 0.750 |
| 285 | 1.000 | 1.000 | | 1.500 | | | | | | | | | | 0.750 |



TFM

Listado de datos de la obra

Fecha: 29/08/22

| Comb. | PP | CM | Qa (A) | Qa (E) | Qa (G2) | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | N 1 |
|-------|-------|-------|--------|--------|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------|
| 286 | 1.350 | 1.350 | | 1.500 | | | | | | | | | | 0.750 |
| 287 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | | | 0.750 |
| 288 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | | | 0.750 |
| 289 | 1.000 | 1.000 | 1.500 | 1.050 | | | | | | | | | | 0.750 |
| 290 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | 1.050 | | | | | | | | | | 0.750 |
| 291 | 1.000 | 1.000 | | | 1.500 | | | | | | | | | 0.750 |
| 292 | 1.350 | 1.350 | | | 1.500 | | | | | | | | | 0.750 |
| 293 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | | | | 0.750 |
| 294 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | | | | 0.750 |
| 295 | 1.000 | 1.000 | | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | | 0.750 |
| 296 | 1.350 | 1.350 | | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | | 0.750 |
| 297 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | | 0.750 |
| 298 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | | 0.750 |
| 299 | 1.000 | 1.000 | | | | 1.500 | | | | | | | | 0.750 |
| 300 | 1.350 | 1.350 | | | | 1.500 | | | | | | | | 0.750 |
| 301 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | | 1.500 | | | | | | | | 0.750 |
| 302 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | | 1.500 | | | | | | | | 0.750 |
| 303 | 1.000 | 1.000 | | 1.050 | | 1.500 | | | | | | | | 0.750 |
| 304 | 1.350 | 1.350 | | 1.050 | | 1.500 | | | | | | | | 0.750 |
| 305 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | | | 0.750 |
| 306 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | | | 0.750 |
| 307 | 1.000 | 1.000 | 1.500 | | | 0.900 | | | | | | | | 0.750 |
| 308 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | | | 0.900 | | | | | | | | 0.750 |
| 309 | 1.000 | 1.000 | | 1.500 | | 0.900 | | | | | | | | 0.750 |
| 310 | 1.350 | 1.350 | | 1.500 | | 0.900 | | | | | | | | 0.750 |
| 311 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.500 | | 0.900 | | | | | | | | 0.750 |
| 312 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | 0.900 | | | | | | | | 0.750 |
| 313 | 1.000 | 1.000 | 1.500 | 1.050 | | 0.900 | | | | | | | | 0.750 |
| 314 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | 1.050 | | 0.900 | | | | | | | | 0.750 |
| 315 | 1.000 | 1.000 | | | 1.500 | 0.900 | | | | | | | | 0.750 |
| 316 | 1.350 | 1.350 | | | 1.500 | 0.900 | | | | | | | | 0.750 |
| 317 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | 1.500 | 0.900 | | | | | | | | 0.750 |
| 318 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | 1.500 | 0.900 | | | | | | | | 0.750 |
| 319 | 1.000 | 1.000 | | 1.050 | 1.500 | 0.900 | | | | | | | | 0.750 |
| 320 | 1.350 | 1.350 | | 1.050 | 1.500 | 0.900 | | | | | | | | 0.750 |
| 321 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | 1.500 | 0.900 | | | | | | | | 0.750 |
| 322 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | 1.500 | 0.900 | | | | | | | | 0.750 |
| 323 | 1.000 | 1.000 | | | | | 1.500 | | | | | | | 0.750 |
| 324 | 1.350 | 1.350 | | | | | 1.500 | | | | | | | 0.750 |
| 325 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | | | 1.500 | | | | | | | 0.750 |
| 326 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | | | 1.500 | | | | | | | 0.750 |
| 327 | 1.000 | 1.000 | | 1.050 | | | 1.500 | | | | | | | 0.750 |
| 328 | 1.350 | 1.350 | | 1.050 | | | 1.500 | | | | | | | 0.750 |
| 329 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | | | 1.500 | | | | | | | 0.750 |
| 330 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | | | 1.500 | | | | | | | 0.750 |
| 331 | 1.000 | 1.000 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | | | | 0.750 |
| 332 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | | | | 0.750 |
| 333 | 1.000 | 1.000 | | 1.500 | | | 0.900 | | | | | | | 0.750 |
| 334 | 1.350 | 1.350 | | 1.500 | | | 0.900 | | | | | | | 0.750 |
| 335 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.500 | | | 0.900 | | | | | | | 0.750 |
| 336 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | | 0.900 | | | | | | | 0.750 |
| 337 | 1.000 | 1.000 | 1.500 | 1.050 | | | 0.900 | | | | | | | 0.750 |
| 338 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | 1.050 | | | 0.900 | | | | | | | 0.750 |
| 339 | 1.000 | 1.000 | | | 1.500 | | 0.900 | | | | | | | 0.750 |
| 340 | 1.350 | 1.350 | | | 1.500 | | 0.900 | | | | | | | 0.750 |
| 341 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | 1.500 | | 0.900 | | | | | | | 0.750 |



TFM

Listado de datos de la obra

Fecha: 29/08/22

| Comb. | PP | CM | Qa (A) | Qa (E) | Qa (G2) | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | N 1 |
|-------|-------|-------|--------|--------|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------|
| 342 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | 1.500 | | 0.900 | | | | | | | 0.750 |
| 343 | 1.000 | 1.000 | | 1.050 | 1.500 | | 0.900 | | | | | | | 0.750 |
| 344 | 1.350 | 1.350 | | 1.050 | 1.500 | | 0.900 | | | | | | | 0.750 |
| 345 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | 1.500 | | 0.900 | | | | | | | 0.750 |
| 346 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | 1.500 | | 0.900 | | | | | | | 0.750 |
| 347 | 1.000 | 1.000 | | | | | | 1.500 | | | | | | 0.750 |
| 348 | 1.350 | 1.350 | | | | | | 1.500 | | | | | | 0.750 |
| 349 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | | | | 1.500 | | | | | | 0.750 |
| 350 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | | | | 1.500 | | | | | | 0.750 |
| 351 | 1.000 | 1.000 | | 1.050 | | | | 1.500 | | | | | | 0.750 |
| 352 | 1.350 | 1.350 | | 1.050 | | | | 1.500 | | | | | | 0.750 |
| 353 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | | | | 1.500 | | | | | | 0.750 |
| 354 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | | | | 1.500 | | | | | | 0.750 |
| 355 | 1.000 | 1.000 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | | | | 0.750 |
| 356 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | | | | 0.750 |
| 357 | 1.000 | 1.000 | | 1.500 | | | | 0.900 | | | | | | 0.750 |
| 358 | 1.350 | 1.350 | | 1.500 | | | | 0.900 | | | | | | 0.750 |
| 359 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | | | 0.750 |
| 360 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | | | 0.750 |
| 361 | 1.000 | 1.000 | 1.500 | 1.050 | | | | 0.900 | | | | | | 0.750 |
| 362 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | 1.050 | | | | 0.900 | | | | | | 0.750 |
| 363 | 1.000 | 1.000 | | | 1.500 | | | 0.900 | | | | | | 0.750 |
| 364 | 1.350 | 1.350 | | | 1.500 | | | 0.900 | | | | | | 0.750 |
| 365 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | 1.500 | | | 0.900 | | | | | | 0.750 |
| 366 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | 1.500 | | | 0.900 | | | | | | 0.750 |
| 367 | 1.000 | 1.000 | | 1.050 | 1.500 | | | 0.900 | | | | | | 0.750 |
| 368 | 1.350 | 1.350 | | 1.050 | 1.500 | | | 0.900 | | | | | | 0.750 |
| 369 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | 1.500 | | | 0.900 | | | | | | 0.750 |
| 370 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | 1.500 | | | 0.900 | | | | | | 0.750 |
| 371 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | 1.500 | | | | | 0.750 |
| 372 | 1.350 | 1.350 | | | | | | | 1.500 | | | | | 0.750 |
| 373 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | | | | | 1.500 | | | | | 0.750 |
| 374 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | | | | | 1.500 | | | | | 0.750 |
| 375 | 1.000 | 1.000 | | 1.050 | | | | | 1.500 | | | | | 0.750 |
| 376 | 1.350 | 1.350 | | 1.050 | | | | | 1.500 | | | | | 0.750 |
| 377 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | | | | | 1.500 | | | | | 0.750 |
| 378 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | | | | | 1.500 | | | | | 0.750 |
| 379 | 1.000 | 1.000 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | | | 0.750 |
| 380 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | | | 0.750 |
| 381 | 1.000 | 1.000 | | 1.500 | | | | | 0.900 | | | | | 0.750 |
| 382 | 1.350 | 1.350 | | 1.500 | | | | | 0.900 | | | | | 0.750 |
| 383 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | | | 0.750 |
| 384 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | | | 0.750 |
| 385 | 1.000 | 1.000 | 1.500 | 1.050 | | | | | 0.900 | | | | | 0.750 |
| 386 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | 1.050 | | | | | 0.900 | | | | | 0.750 |
| 387 | 1.000 | 1.000 | | | 1.500 | | | | 0.900 | | | | | 0.750 |
| 388 | 1.350 | 1.350 | | | 1.500 | | | | 0.900 | | | | | 0.750 |
| 389 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | 1.500 | | | | 0.900 | | | | | 0.750 |
| 390 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | 1.500 | | | | 0.900 | | | | | 0.750 |
| 391 | 1.000 | 1.000 | | 1.050 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | | 0.750 |
| 392 | 1.350 | 1.350 | | 1.050 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | | 0.750 |
| 393 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | | 0.750 |
| 394 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | 1.500 | | | | 0.900 | | | | | 0.750 |
| 395 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | 1.500 | | | | | 0.750 |
| 396 | 1.350 | 1.350 | | | | | | | 1.500 | | | | | 0.750 |
| 397 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | | | | | 1.500 | | | | | 0.750 |



TFM

Listado de datos de la obra

Fecha: 29/08/22

| Comb. | PP | CM | Qa (A) | Qa (E) | Qa (G2) | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | N 1 |
|-------|-------|-------|--------|--------|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------|
| 398 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | | | | | | 1.500 | | | | 0.750 |
| 399 | 1.000 | 1.000 | | 1.050 | | | | | | 1.500 | | | | 0.750 |
| 400 | 1.350 | 1.350 | | 1.050 | | | | | | 1.500 | | | | 0.750 |
| 401 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | | | | | | 1.500 | | | | 0.750 |
| 402 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | | | | | | 1.500 | | | | 0.750 |
| 403 | 1.000 | 1.000 | 1.500 | | | | | | | 0.900 | | | | 0.750 |
| 404 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | 0.900 | | | | 0.750 |
| 405 | 1.000 | 1.000 | | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | | 0.750 |
| 406 | 1.350 | 1.350 | | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | | 0.750 |
| 407 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | | 0.750 |
| 408 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | | 0.750 |
| 409 | 1.000 | 1.000 | 1.500 | 1.050 | | | | | | 0.900 | | | | 0.750 |
| 410 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | 1.050 | | | | | | 0.900 | | | | 0.750 |
| 411 | 1.000 | 1.000 | | | 1.500 | | | | | 0.900 | | | | 0.750 |
| 412 | 1.350 | 1.350 | | | 1.500 | | | | | 0.900 | | | | 0.750 |
| 413 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | 1.500 | | | | | 0.900 | | | | 0.750 |
| 414 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | 1.500 | | | | | 0.900 | | | | 0.750 |
| 415 | 1.000 | 1.000 | | 1.050 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | | 0.750 |
| 416 | 1.350 | 1.350 | | 1.050 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | | 0.750 |
| 417 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | | 0.750 |
| 418 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | 1.500 | | | | | 0.900 | | | | 0.750 |
| 419 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | 1.500 | | | 0.750 |
| 420 | 1.350 | 1.350 | | | | | | | | | 1.500 | | | 0.750 |
| 421 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | | | | | | | 1.500 | | | 0.750 |
| 422 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | | | | | | | 1.500 | | | 0.750 |
| 423 | 1.000 | 1.000 | | 1.050 | | | | | | | 1.500 | | | 0.750 |
| 424 | 1.350 | 1.350 | | 1.050 | | | | | | | 1.500 | | | 0.750 |
| 425 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | | | | | | | 1.500 | | | 0.750 |
| 426 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | | | | | | | 1.500 | | | 0.750 |
| 427 | 1.000 | 1.000 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | | | 0.750 |
| 428 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | | | 0.750 |
| 429 | 1.000 | 1.000 | | 1.500 | | | | | | | 0.900 | | | 0.750 |
| 430 | 1.350 | 1.350 | | 1.500 | | | | | | | 0.900 | | | 0.750 |
| 431 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | 0.900 | | | 0.750 |
| 432 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | 0.900 | | | 0.750 |
| 433 | 1.000 | 1.000 | 1.500 | 1.050 | | | | | | | 0.900 | | | 0.750 |
| 434 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | 1.050 | | | | | | | 0.900 | | | 0.750 |
| 435 | 1.000 | 1.000 | | | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | 0.750 |
| 436 | 1.350 | 1.350 | | | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | 0.750 |
| 437 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | 0.750 |
| 438 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | 0.750 |
| 439 | 1.000 | 1.000 | | 1.050 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | 0.750 |
| 440 | 1.350 | 1.350 | | 1.050 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | 0.750 |
| 441 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | 0.750 |
| 442 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | 1.500 | | | | | | 0.900 | | | 0.750 |
| 443 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | 1.500 | | 0.750 |
| 444 | 1.350 | 1.350 | | | | | | | | | | 1.500 | | 0.750 |
| 445 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | | | | | | | | 1.500 | | 0.750 |
| 446 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | | | | | | | | 1.500 | | 0.750 |
| 447 | 1.000 | 1.000 | | 1.050 | | | | | | | | 1.500 | | 0.750 |
| 448 | 1.350 | 1.350 | | 1.050 | | | | | | | | 1.500 | | 0.750 |
| 449 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | | | | | | | | 1.500 | | 0.750 |
| 450 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | | | | | | | | 1.500 | | 0.750 |
| 451 | 1.000 | 1.000 | 1.500 | | | | | | | | | 0.900 | | 0.750 |
| 452 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | | | 0.900 | | 0.750 |
| 453 | 1.000 | 1.000 | | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | | 0.750 |



Listado de datos de la obra

| Comb. | PP | CM | Qa (A) | Qa (E) | Qa (G2) | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | N 1 |
|-------|-------|-------|--------|--------|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------|
| 454 | 1.350 | 1.350 | | 1.500 | | | | | | | | | 0.900 | 0.750 |
| 455 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | | 0.900 | 0.750 |
| 456 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | | 0.900 | 0.750 |
| 457 | 1.000 | 1.000 | 1.500 | 1.050 | | | | | | | | | 0.900 | 0.750 |
| 458 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | 1.050 | | | | | | | | | 0.900 | 0.750 |
| 459 | 1.000 | 1.000 | | | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | 0.750 |
| 460 | 1.350 | 1.350 | | | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | 0.750 |
| 461 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | 0.750 |
| 462 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | 0.750 |
| 463 | 1.000 | 1.000 | | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | 0.750 |
| 464 | 1.350 | 1.350 | | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | 0.750 |
| 465 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | 0.750 |
| 466 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | 0.750 |
| 467 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | | 1.500 | 0.750 |
| 468 | 1.350 | 1.350 | | | | | | | | | | | 1.500 | 0.750 |
| 469 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | | | | | | | | | 1.500 | 0.750 |
| 470 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | | | | | | | | | 1.500 | 0.750 |
| 471 | 1.000 | 1.000 | | 1.050 | | | | | | | | | 1.500 | 0.750 |
| 472 | 1.350 | 1.350 | | 1.050 | | | | | | | | | 1.500 | 0.750 |
| 473 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | | | | | | | | | 1.500 | 0.750 |
| 474 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | | | | | | | | | 1.500 | 0.750 |
| 475 | 1.000 | 1.000 | 1.500 | | | | | | | | | | 0.900 | 0.750 |
| 476 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | | | | | | | | | | 0.900 | 0.750 |
| 477 | 1.000 | 1.000 | | 1.500 | | | | | | | | | 0.900 | 0.750 |
| 478 | 1.350 | 1.350 | | 1.500 | | | | | | | | | 0.900 | 0.750 |
| 479 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | | 0.900 | 0.750 |
| 480 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | | 0.900 | 0.750 |
| 481 | 1.000 | 1.000 | 1.500 | 1.050 | | | | | | | | | 0.900 | 0.750 |
| 482 | 1.350 | 1.350 | 1.500 | 1.050 | | | | | | | | | 0.900 | 0.750 |
| 483 | 1.000 | 1.000 | | | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | 0.750 |
| 484 | 1.350 | 1.350 | | | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | 0.750 |
| 485 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | 0.750 |
| 486 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | 0.750 |
| 487 | 1.000 | 1.000 | | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | 0.750 |
| 488 | 1.350 | 1.350 | | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | 0.750 |
| 489 | 1.000 | 1.000 | 1.050 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | 0.750 |
| 490 | 1.350 | 1.350 | 1.050 | 1.050 | 1.500 | | | | | | | | 0.900 | 0.750 |

■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

| Comb. | PP | CM | Qa (A) | Qa (E) | Qa (G2) | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | N 1 |
|-------|-------|-------|--------|--------|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----|
| 1 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 1.000 | 1.000 | 1.600 | | | | | | | | | | | |
| 4 | 1.600 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | | | | | |
| 5 | 1.000 | 1.000 | | 1.600 | | | | | | | | | | |
| 6 | 1.600 | 1.600 | | 1.600 | | | | | | | | | | |
| 7 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | | | | |
| 8 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | | | | |
| 9 | 1.000 | 1.000 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | | | | |
| 10 | 1.600 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | | | | |
| 11 | 1.000 | 1.000 | | | 1.600 | | | | | | | | | |
| 12 | 1.600 | 1.600 | | | 1.600 | | | | | | | | | |
| 13 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | 1.600 | | | | | | | | | |



TFM

Listado de datos de la obra

Fecha: 29/08/22

| Comb. | PP | CM | Qa (A) | Qa (E) | Qa (G2) | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | N 1 |
|-------|-------|-------|--------|--------|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----|
| 14 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | 1.600 | | | | | | | | | |
| 15 | 1.000 | 1.000 | | 1.120 | 1.600 | | | | | | | | | |
| 16 | 1.600 | 1.600 | | 1.120 | 1.600 | | | | | | | | | |
| 17 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | | | |
| 18 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | | | |
| 19 | 1.000 | 1.000 | | | | 1.600 | | | | | | | | |
| 20 | 1.600 | 1.600 | | | | 1.600 | | | | | | | | |
| 21 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | | 1.600 | | | | | | | | |
| 22 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | 1.600 | | | | | | | | |
| 23 | 1.000 | 1.000 | | 1.120 | | 1.600 | | | | | | | | |
| 24 | 1.600 | 1.600 | | 1.120 | | 1.600 | | | | | | | | |
| 25 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | | 1.600 | | | | | | | | |
| 26 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | | 1.600 | | | | | | | | |
| 27 | 1.000 | 1.000 | 1.600 | | | 0.960 | | | | | | | | |
| 28 | 1.600 | 1.600 | 1.600 | | | 0.960 | | | | | | | | |
| 29 | 1.000 | 1.000 | | 1.600 | | 0.960 | | | | | | | | |
| 30 | 1.600 | 1.600 | | 1.600 | | 0.960 | | | | | | | | |
| 31 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.600 | | 0.960 | | | | | | | | |
| 32 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.600 | | 0.960 | | | | | | | | |
| 33 | 1.000 | 1.000 | 1.600 | 1.120 | | 0.960 | | | | | | | | |
| 34 | 1.600 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | 0.960 | | | | | | | | |
| 35 | 1.000 | 1.000 | | | 1.600 | 0.960 | | | | | | | | |
| 36 | 1.600 | 1.600 | | | 1.600 | 0.960 | | | | | | | | |
| 37 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | 1.600 | 0.960 | | | | | | | | |
| 38 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | 1.600 | 0.960 | | | | | | | | |
| 39 | 1.000 | 1.000 | | 1.120 | 1.600 | 0.960 | | | | | | | | |
| 40 | 1.600 | 1.600 | | 1.120 | 1.600 | 0.960 | | | | | | | | |
| 41 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | 1.600 | 0.960 | | | | | | | | |
| 42 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | 1.600 | 0.960 | | | | | | | | |
| 43 | 1.000 | 1.000 | | | | | 1.600 | | | | | | | |
| 44 | 1.600 | 1.600 | | | | | 1.600 | | | | | | | |
| 45 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | | | 1.600 | | | | | | | |
| 46 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | 1.600 | | | | | | | |
| 47 | 1.000 | 1.000 | | 1.120 | | | 1.600 | | | | | | | |
| 48 | 1.600 | 1.600 | | 1.120 | | | 1.600 | | | | | | | |
| 49 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | | | 1.600 | | | | | | | |
| 50 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | | | 1.600 | | | | | | | |
| 51 | 1.000 | 1.000 | 1.600 | | | | 0.960 | | | | | | | |
| 52 | 1.600 | 1.600 | 1.600 | | | | 0.960 | | | | | | | |
| 53 | 1.000 | 1.000 | | 1.600 | | | 0.960 | | | | | | | |
| 54 | 1.600 | 1.600 | | 1.600 | | | 0.960 | | | | | | | |
| 55 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.600 | | | 0.960 | | | | | | | |
| 56 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.600 | | | 0.960 | | | | | | | |
| 57 | 1.000 | 1.000 | 1.600 | 1.120 | | | 0.960 | | | | | | | |
| 58 | 1.600 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | 0.960 | | | | | | | |
| 59 | 1.000 | 1.000 | | | 1.600 | | 0.960 | | | | | | | |
| 60 | 1.600 | 1.600 | | | 1.600 | | 0.960 | | | | | | | |
| 61 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | 1.600 | | 0.960 | | | | | | | |
| 62 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | 1.600 | | 0.960 | | | | | | | |
| 63 | 1.000 | 1.000 | | 1.120 | 1.600 | | 0.960 | | | | | | | |
| 64 | 1.600 | 1.600 | | 1.120 | 1.600 | | 0.960 | | | | | | | |
| 65 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | 1.600 | | 0.960 | | | | | | | |
| 66 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | 1.600 | | 0.960 | | | | | | | |
| 67 | 1.000 | 1.000 | | | | | | 1.600 | | | | | | |
| 68 | 1.600 | 1.600 | | | | | | 1.600 | | | | | | |
| 69 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | | | | 1.600 | | | | | | |



TFM

Listado de datos de la obra

Fecha: 29/08/22

| Comb. | PP | CM | Qa (A) | Qa (E) | Qa (G2) | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | N 1 |
|-------|-------|-------|--------|--------|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----|
| 70 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | | 1.600 | | | | | | |
| 71 | 1.000 | 1.000 | | 1.120 | | | | 1.600 | | | | | | |
| 72 | 1.600 | 1.600 | | 1.120 | | | | 1.600 | | | | | | |
| 73 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | | | | 1.600 | | | | | | |
| 74 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | | | | 1.600 | | | | | | |
| 75 | 1.000 | 1.000 | 1.600 | | | | | 0.960 | | | | | | |
| 76 | 1.600 | 1.600 | 1.600 | | | | | 0.960 | | | | | | |
| 77 | 1.000 | 1.000 | | 1.600 | | | | 0.960 | | | | | | |
| 78 | 1.600 | 1.600 | | 1.600 | | | | 0.960 | | | | | | |
| 79 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.600 | | | | 0.960 | | | | | | |
| 80 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.600 | | | | 0.960 | | | | | | |
| 81 | 1.000 | 1.000 | 1.600 | 1.120 | | | | 0.960 | | | | | | |
| 82 | 1.600 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | 0.960 | | | | | | |
| 83 | 1.000 | 1.000 | | | 1.600 | | | 0.960 | | | | | | |
| 84 | 1.600 | 1.600 | | | 1.600 | | | 0.960 | | | | | | |
| 85 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | 1.600 | | | 0.960 | | | | | | |
| 86 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | 1.600 | | | 0.960 | | | | | | |
| 87 | 1.000 | 1.000 | | 1.120 | 1.600 | | | 0.960 | | | | | | |
| 88 | 1.600 | 1.600 | | 1.120 | 1.600 | | | 0.960 | | | | | | |
| 89 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | 1.600 | | | 0.960 | | | | | | |
| 90 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | 1.600 | | | 0.960 | | | | | | |
| 91 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | 1.600 | | | | | |
| 92 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | 1.600 | | | | | |
| 93 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | | | | | 1.600 | | | | | |
| 94 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | | | 1.600 | | | | | |
| 95 | 1.000 | 1.000 | | 1.120 | | | | | 1.600 | | | | | |
| 96 | 1.600 | 1.600 | | 1.120 | | | | | 1.600 | | | | | |
| 97 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | | | | | 1.600 | | | | | |
| 98 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | | | | | 1.600 | | | | | |
| 99 | 1.000 | 1.000 | 1.600 | | | | | | 0.960 | | | | | |
| 100 | 1.600 | 1.600 | 1.600 | | | | | | 0.960 | | | | | |
| 101 | 1.000 | 1.000 | | 1.600 | | | | | 0.960 | | | | | |
| 102 | 1.600 | 1.600 | | 1.600 | | | | | 0.960 | | | | | |
| 103 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.600 | | | | | 0.960 | | | | | |
| 104 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.600 | | | | | 0.960 | | | | | |
| 105 | 1.000 | 1.000 | 1.600 | 1.120 | | | | | 0.960 | | | | | |
| 106 | 1.600 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | | 0.960 | | | | | |
| 107 | 1.000 | 1.000 | | | 1.600 | | | | 0.960 | | | | | |
| 108 | 1.600 | 1.600 | | | 1.600 | | | | 0.960 | | | | | |
| 109 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | 1.600 | | | | 0.960 | | | | | |
| 110 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | 1.600 | | | | 0.960 | | | | | |
| 111 | 1.000 | 1.000 | | 1.120 | 1.600 | | | | 0.960 | | | | | |
| 112 | 1.600 | 1.600 | | 1.120 | 1.600 | | | | 0.960 | | | | | |
| 113 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | 1.600 | | | | 0.960 | | | | | |
| 114 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | 1.600 | | | | 0.960 | | | | | |
| 115 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | 1.600 | | | | |
| 116 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | | 1.600 | | | | |
| 117 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | | | | | | 1.600 | | | | |
| 118 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | 1.600 | | | | |
| 119 | 1.000 | 1.000 | | 1.120 | | | | | | 1.600 | | | | |
| 120 | 1.600 | 1.600 | | 1.120 | | | | | | 1.600 | | | | |
| 121 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | | | | | | 1.600 | | | | |
| 122 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | | | | | | 1.600 | | | | |
| 123 | 1.000 | 1.000 | 1.600 | | | | | | | 0.960 | | | | |
| 124 | 1.600 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | 0.960 | | | | |
| 125 | 1.000 | 1.000 | | 1.600 | | | | | | 0.960 | | | | |



TFM

Listado de datos de la obra

Fecha: 29/08/22

| Comb. | PP | CM | Qa (A) | Qa (E) | Qa (G2) | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | N 1 |
|-------|-------|-------|--------|--------|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----|
| 126 | 1.600 | 1.600 | | 1.600 | | | | | | 0.960 | | | | |
| 127 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.600 | | | | | | 0.960 | | | | |
| 128 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.600 | | | | | | 0.960 | | | | |
| 129 | 1.000 | 1.000 | 1.600 | 1.120 | | | | | | 0.960 | | | | |
| 130 | 1.600 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | | | 0.960 | | | | |
| 131 | 1.000 | 1.000 | | | 1.600 | | | | | 0.960 | | | | |
| 132 | 1.600 | 1.600 | | | 1.600 | | | | | 0.960 | | | | |
| 133 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | 1.600 | | | | | 0.960 | | | | |
| 134 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | 1.600 | | | | | 0.960 | | | | |
| 135 | 1.000 | 1.000 | | 1.120 | 1.600 | | | | | 0.960 | | | | |
| 136 | 1.600 | 1.600 | | 1.120 | 1.600 | | | | | 0.960 | | | | |
| 137 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | 1.600 | | | | | 0.960 | | | | |
| 138 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | 1.600 | | | | | 0.960 | | | | |
| 139 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | 1.600 | | | |
| 140 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | | | 1.600 | | | |
| 141 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | | | | | | | 1.600 | | | |
| 142 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | | 1.600 | | | |
| 143 | 1.000 | 1.000 | | 1.120 | | | | | | | 1.600 | | | |
| 144 | 1.600 | 1.600 | | 1.120 | | | | | | | 1.600 | | | |
| 145 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | | | | | | | 1.600 | | | |
| 146 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | | | | | | | 1.600 | | | |
| 147 | 1.000 | 1.000 | 1.600 | | | | | | | | 0.960 | | | |
| 148 | 1.600 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | | 0.960 | | | |
| 149 | 1.000 | 1.000 | | 1.600 | | | | | | | 0.960 | | | |
| 150 | 1.600 | 1.600 | | 1.600 | | | | | | | 0.960 | | | |
| 151 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | 0.960 | | | |
| 152 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | 0.960 | | | |
| 153 | 1.000 | 1.000 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | 0.960 | | | |
| 154 | 1.600 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | 0.960 | | | |
| 155 | 1.000 | 1.000 | | | 1.600 | | | | | | 0.960 | | | |
| 156 | 1.600 | 1.600 | | | 1.600 | | | | | | 0.960 | | | |
| 157 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | 1.600 | | | | | | 0.960 | | | |
| 158 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | 1.600 | | | | | | 0.960 | | | |
| 159 | 1.000 | 1.000 | | 1.120 | 1.600 | | | | | | 0.960 | | | |
| 160 | 1.600 | 1.600 | | 1.120 | 1.600 | | | | | | 0.960 | | | |
| 161 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | 1.600 | | | | | | 0.960 | | | |
| 162 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | 1.600 | | | | | | 0.960 | | | |
| 163 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | 1.600 | | |
| 164 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | | | | 1.600 | | |
| 165 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | | | | | | | | 1.600 | | |
| 166 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | | | 1.600 | | |
| 167 | 1.000 | 1.000 | | 1.120 | | | | | | | | 1.600 | | |
| 168 | 1.600 | 1.600 | | 1.120 | | | | | | | | 1.600 | | |
| 169 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | | | | | | | | 1.600 | | |
| 170 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | | | | | | | | 1.600 | | |
| 171 | 1.000 | 1.000 | 1.600 | | | | | | | | | 0.960 | | |
| 172 | 1.600 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | | | 0.960 | | |
| 173 | 1.000 | 1.000 | | 1.600 | | | | | | | | 0.960 | | |
| 174 | 1.600 | 1.600 | | 1.600 | | | | | | | | 0.960 | | |
| 175 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | | 0.960 | | |
| 176 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | | 0.960 | | |
| 177 | 1.000 | 1.000 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | | 0.960 | | |
| 178 | 1.600 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | | 0.960 | | |
| 179 | 1.000 | 1.000 | | | 1.600 | | | | | | | 0.960 | | |
| 180 | 1.600 | 1.600 | | | 1.600 | | | | | | | 0.960 | | |
| 181 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | 1.600 | | | | | | | 0.960 | | |



TFM

Listado de datos de la obra

Fecha: 29/08/22

| Comb. | PP | CM | Qa (A) | Qa (E) | Qa (G2) | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | N 1 |
|-------|-------|-------|--------|--------|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------|
| 182 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | 1.600 | | | | | | | 0.960 | | |
| 183 | 1.000 | 1.000 | | 1.120 | 1.600 | | | | | | | 0.960 | | |
| 184 | 1.600 | 1.600 | | 1.120 | 1.600 | | | | | | | 0.960 | | |
| 185 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | 0.960 | | |
| 186 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | 0.960 | | |
| 187 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | | 1.600 | |
| 188 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | | | | | 1.600 | |
| 189 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | | | | | | | | | 1.600 | |
| 190 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | | | | 1.600 | |
| 191 | 1.000 | 1.000 | | 1.120 | | | | | | | | | 1.600 | |
| 192 | 1.600 | 1.600 | | 1.120 | | | | | | | | | 1.600 | |
| 193 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | | | | | | | | | 1.600 | |
| 194 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | | | | | | | | | 1.600 | |
| 195 | 1.000 | 1.000 | 1.600 | | | | | | | | | | 0.960 | |
| 196 | 1.600 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | | | | 0.960 | |
| 197 | 1.000 | 1.000 | | 1.600 | | | | | | | | | 0.960 | |
| 198 | 1.600 | 1.600 | | 1.600 | | | | | | | | | 0.960 | |
| 199 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | | | 0.960 | |
| 200 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | | | 0.960 | |
| 201 | 1.000 | 1.000 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | | | 0.960 | |
| 202 | 1.600 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | | | 0.960 | |
| 203 | 1.000 | 1.000 | | | 1.600 | | | | | | | | 0.960 | |
| 204 | 1.600 | 1.600 | | | 1.600 | | | | | | | | 0.960 | |
| 205 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | 1.600 | | | | | | | | 0.960 | |
| 206 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | 1.600 | | | | | | | | 0.960 | |
| 207 | 1.000 | 1.000 | | 1.120 | 1.600 | | | | | | | | 0.960 | |
| 208 | 1.600 | 1.600 | | 1.120 | 1.600 | | | | | | | | 0.960 | |
| 209 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | | 0.960 | |
| 210 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | | 0.960 | |
| 211 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | | | 1.600 |
| 212 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | | | | | | 1.600 |
| 213 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | | | | | | | | | | 1.600 |
| 214 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | | | | | 1.600 |
| 215 | 1.000 | 1.000 | | 1.120 | | | | | | | | | | 1.600 |
| 216 | 1.600 | 1.600 | | 1.120 | | | | | | | | | | 1.600 |
| 217 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | | | | | | | | | | 1.600 |
| 218 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | | | | | | | | | | 1.600 |
| 219 | 1.000 | 1.000 | | | | 0.960 | | | | | | | | 1.600 |
| 220 | 1.600 | 1.600 | | | | 0.960 | | | | | | | | 1.600 |
| 221 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | | 0.960 | | | | | | | | 1.600 |
| 222 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | 0.960 | | | | | | | | 1.600 |
| 223 | 1.000 | 1.000 | | 1.120 | | 0.960 | | | | | | | | 1.600 |
| 224 | 1.600 | 1.600 | | 1.120 | | 0.960 | | | | | | | | 1.600 |
| 225 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | | 0.960 | | | | | | | | 1.600 |
| 226 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | | 0.960 | | | | | | | | 1.600 |
| 227 | 1.000 | 1.000 | | | | | 0.960 | | | | | | | 1.600 |
| 228 | 1.600 | 1.600 | | | | | 0.960 | | | | | | | 1.600 |
| 229 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | | | 0.960 | | | | | | | 1.600 |
| 230 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | 0.960 | | | | | | | 1.600 |
| 231 | 1.000 | 1.000 | | 1.120 | | | 0.960 | | | | | | | 1.600 |
| 232 | 1.600 | 1.600 | | 1.120 | | | 0.960 | | | | | | | 1.600 |
| 233 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | | | 0.960 | | | | | | | 1.600 |
| 234 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | | | 0.960 | | | | | | | 1.600 |
| 235 | 1.000 | 1.000 | | | | | | 0.960 | | | | | | 1.600 |
| 236 | 1.600 | 1.600 | | | | | | 0.960 | | | | | | 1.600 |
| 237 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | | | | 0.960 | | | | | | 1.600 |



TFM

Listado de datos de la obra

Fecha: 29/08/22

| Comb. | PP | CM | Qa (A) | Qa (E) | Qa (G2) | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | N 1 |
|-------|-------|-------|--------|--------|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------|
| 238 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | | 0.960 | | | | | | 1.600 |
| 239 | 1.000 | 1.000 | | 1.120 | | | | 0.960 | | | | | | 1.600 |
| 240 | 1.600 | 1.600 | | 1.120 | | | | 0.960 | | | | | | 1.600 |
| 241 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | | | | 0.960 | | | | | | 1.600 |
| 242 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | | | | 0.960 | | | | | | 1.600 |
| 243 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | 0.960 | | | | | 1.600 |
| 244 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | 0.960 | | | | | 1.600 |
| 245 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | | | | | 0.960 | | | | | 1.600 |
| 246 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | | | 0.960 | | | | | 1.600 |
| 247 | 1.000 | 1.000 | | 1.120 | | | | | 0.960 | | | | | 1.600 |
| 248 | 1.600 | 1.600 | | 1.120 | | | | | 0.960 | | | | | 1.600 |
| 249 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | | | | | 0.960 | | | | | 1.600 |
| 250 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | | | | | 0.960 | | | | | 1.600 |
| 251 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | 0.960 | | | | 1.600 |
| 252 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | | 0.960 | | | | 1.600 |
| 253 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | | | | | | 0.960 | | | | 1.600 |
| 254 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | 0.960 | | | | 1.600 |
| 255 | 1.000 | 1.000 | | 1.120 | | | | | | 0.960 | | | | 1.600 |
| 256 | 1.600 | 1.600 | | 1.120 | | | | | | 0.960 | | | | 1.600 |
| 257 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | | | | | | 0.960 | | | | 1.600 |
| 258 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | | | | | | 0.960 | | | | 1.600 |
| 259 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | 0.960 | | | 1.600 |
| 260 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | | | 0.960 | | | 1.600 |
| 261 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | | | | | | | 0.960 | | | 1.600 |
| 262 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | | 0.960 | | | 1.600 |
| 263 | 1.000 | 1.000 | | 1.120 | | | | | | | 0.960 | | | 1.600 |
| 264 | 1.600 | 1.600 | | 1.120 | | | | | | | 0.960 | | | 1.600 |
| 265 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | | | | | | | 0.960 | | | 1.600 |
| 266 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | | | | | | | 0.960 | | | 1.600 |
| 267 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | 0.960 | | 1.600 |
| 268 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | | | | 0.960 | | 1.600 |
| 269 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | | | | | | | | 0.960 | | 1.600 |
| 270 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | | | 0.960 | | 1.600 |
| 271 | 1.000 | 1.000 | | 1.120 | | | | | | | | 0.960 | | 1.600 |
| 272 | 1.600 | 1.600 | | 1.120 | | | | | | | | 0.960 | | 1.600 |
| 273 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | | | | | | | | 0.960 | | 1.600 |
| 274 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | | | | | | | | 0.960 | | 1.600 |
| 275 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | | 0.960 | 1.600 |
| 276 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | | | | | 0.960 | 1.600 |
| 277 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | | | | | | | | | 0.960 | 1.600 |
| 278 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | | | | 0.960 | 1.600 |
| 279 | 1.000 | 1.000 | | 1.120 | | | | | | | | | 0.960 | 1.600 |
| 280 | 1.600 | 1.600 | | 1.120 | | | | | | | | | 0.960 | 1.600 |
| 281 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | | | | | | | | | 0.960 | 1.600 |
| 282 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | | | | | | | | | 0.960 | 1.600 |
| 283 | 1.000 | 1.000 | 1.600 | | | | | | | | | | | 0.800 |
| 284 | 1.600 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | | | | | 0.800 |
| 285 | 1.000 | 1.000 | | 1.600 | | | | | | | | | | 0.800 |
| 286 | 1.600 | 1.600 | | 1.600 | | | | | | | | | | 0.800 |
| 287 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | | | | 0.800 |
| 288 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | | | | 0.800 |
| 289 | 1.000 | 1.000 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | | | | 0.800 |
| 290 | 1.600 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | | | | 0.800 |
| 291 | 1.000 | 1.000 | | | 1.600 | | | | | | | | | 0.800 |
| 292 | 1.600 | 1.600 | | | 1.600 | | | | | | | | | 0.800 |
| 293 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | 1.600 | | | | | | | | | 0.800 |



TFM

Listado de datos de la obra

Fecha: 29/08/22

| Comb. | PP | CM | Qa (A) | Qa (E) | Qa (G2) | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | N 1 |
|-------|-------|-------|--------|--------|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------|
| 294 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | 1.600 | | | | | | | | | 0.800 |
| 295 | 1.000 | 1.000 | | 1.120 | 1.600 | | | | | | | | | 0.800 |
| 296 | 1.600 | 1.600 | | 1.120 | 1.600 | | | | | | | | | 0.800 |
| 297 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | | | 0.800 |
| 298 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | | | 0.800 |
| 299 | 1.000 | 1.000 | | | | 1.600 | | | | | | | | 0.800 |
| 300 | 1.600 | 1.600 | | | | 1.600 | | | | | | | | 0.800 |
| 301 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | | 1.600 | | | | | | | | 0.800 |
| 302 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | 1.600 | | | | | | | | 0.800 |
| 303 | 1.000 | 1.000 | | 1.120 | | 1.600 | | | | | | | | 0.800 |
| 304 | 1.600 | 1.600 | | 1.120 | | 1.600 | | | | | | | | 0.800 |
| 305 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | | 1.600 | | | | | | | | 0.800 |
| 306 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | | 1.600 | | | | | | | | 0.800 |
| 307 | 1.000 | 1.000 | 1.600 | | | 0.960 | | | | | | | | 0.800 |
| 308 | 1.600 | 1.600 | 1.600 | | | 0.960 | | | | | | | | 0.800 |
| 309 | 1.000 | 1.000 | | 1.600 | | 0.960 | | | | | | | | 0.800 |
| 310 | 1.600 | 1.600 | | 1.600 | | 0.960 | | | | | | | | 0.800 |
| 311 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.600 | | 0.960 | | | | | | | | 0.800 |
| 312 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.600 | | 0.960 | | | | | | | | 0.800 |
| 313 | 1.000 | 1.000 | 1.600 | 1.120 | | 0.960 | | | | | | | | 0.800 |
| 314 | 1.600 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | 0.960 | | | | | | | | 0.800 |
| 315 | 1.000 | 1.000 | | | 1.600 | 0.960 | | | | | | | | 0.800 |
| 316 | 1.600 | 1.600 | | | 1.600 | 0.960 | | | | | | | | 0.800 |
| 317 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | 1.600 | 0.960 | | | | | | | | 0.800 |
| 318 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | 1.600 | 0.960 | | | | | | | | 0.800 |
| 319 | 1.000 | 1.000 | | 1.120 | 1.600 | 0.960 | | | | | | | | 0.800 |
| 320 | 1.600 | 1.600 | | 1.120 | 1.600 | 0.960 | | | | | | | | 0.800 |
| 321 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | 1.600 | 0.960 | | | | | | | | 0.800 |
| 322 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | 1.600 | 0.960 | | | | | | | | 0.800 |
| 323 | 1.000 | 1.000 | | | | | 1.600 | | | | | | | 0.800 |
| 324 | 1.600 | 1.600 | | | | | 1.600 | | | | | | | 0.800 |
| 325 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | | | 1.600 | | | | | | | 0.800 |
| 326 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | 1.600 | | | | | | | 0.800 |
| 327 | 1.000 | 1.000 | | 1.120 | | | 1.600 | | | | | | | 0.800 |
| 328 | 1.600 | 1.600 | | 1.120 | | | 1.600 | | | | | | | 0.800 |
| 329 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | | | 1.600 | | | | | | | 0.800 |
| 330 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | | | 1.600 | | | | | | | 0.800 |
| 331 | 1.000 | 1.000 | 1.600 | | | | 0.960 | | | | | | | 0.800 |
| 332 | 1.600 | 1.600 | 1.600 | | | | 0.960 | | | | | | | 0.800 |
| 333 | 1.000 | 1.000 | | 1.600 | | | 0.960 | | | | | | | 0.800 |
| 334 | 1.600 | 1.600 | | 1.600 | | | 0.960 | | | | | | | 0.800 |
| 335 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.600 | | | 0.960 | | | | | | | 0.800 |
| 336 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.600 | | | 0.960 | | | | | | | 0.800 |
| 337 | 1.000 | 1.000 | 1.600 | 1.120 | | | 0.960 | | | | | | | 0.800 |
| 338 | 1.600 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | 0.960 | | | | | | | 0.800 |
| 339 | 1.000 | 1.000 | | | 1.600 | | 0.960 | | | | | | | 0.800 |
| 340 | 1.600 | 1.600 | | | 1.600 | | 0.960 | | | | | | | 0.800 |
| 341 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | 1.600 | | 0.960 | | | | | | | 0.800 |
| 342 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | 1.600 | | 0.960 | | | | | | | 0.800 |
| 343 | 1.000 | 1.000 | | 1.120 | 1.600 | | 0.960 | | | | | | | 0.800 |
| 344 | 1.600 | 1.600 | | 1.120 | 1.600 | | 0.960 | | | | | | | 0.800 |
| 345 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | 1.600 | | 0.960 | | | | | | | 0.800 |
| 346 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | 1.600 | | 0.960 | | | | | | | 0.800 |
| 347 | 1.000 | 1.000 | | | | | | 1.600 | | | | | | 0.800 |
| 348 | 1.600 | 1.600 | | | | | | 1.600 | | | | | | 0.800 |
| 349 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | | | | 1.600 | | | | | | 0.800 |



TFM

Listado de datos de la obra

Fecha: 29/08/22

| Comb. | PP | CM | Qa (A) | Qa (E) | Qa (G2) | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | N 1 |
|-------|-------|-------|--------|--------|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------|
| 350 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | | 1.600 | | | | | | 0.800 |
| 351 | 1.000 | 1.000 | | 1.120 | | | | 1.600 | | | | | | 0.800 |
| 352 | 1.600 | 1.600 | | 1.120 | | | | 1.600 | | | | | | 0.800 |
| 353 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | | | | 1.600 | | | | | | 0.800 |
| 354 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | | | | 1.600 | | | | | | 0.800 |
| 355 | 1.000 | 1.000 | 1.600 | | | | | 0.960 | | | | | | 0.800 |
| 356 | 1.600 | 1.600 | 1.600 | | | | | 0.960 | | | | | | 0.800 |
| 357 | 1.000 | 1.000 | | 1.600 | | | | 0.960 | | | | | | 0.800 |
| 358 | 1.600 | 1.600 | | 1.600 | | | | 0.960 | | | | | | 0.800 |
| 359 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.600 | | | | 0.960 | | | | | | 0.800 |
| 360 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.600 | | | | 0.960 | | | | | | 0.800 |
| 361 | 1.000 | 1.000 | 1.600 | 1.120 | | | | 0.960 | | | | | | 0.800 |
| 362 | 1.600 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | 0.960 | | | | | | 0.800 |
| 363 | 1.000 | 1.000 | | | 1.600 | | | 0.960 | | | | | | 0.800 |
| 364 | 1.600 | 1.600 | | | 1.600 | | | 0.960 | | | | | | 0.800 |
| 365 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | 1.600 | | | 0.960 | | | | | | 0.800 |
| 366 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | 1.600 | | | 0.960 | | | | | | 0.800 |
| 367 | 1.000 | 1.000 | | 1.120 | 1.600 | | | 0.960 | | | | | | 0.800 |
| 368 | 1.600 | 1.600 | | 1.120 | 1.600 | | | 0.960 | | | | | | 0.800 |
| 369 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | 1.600 | | | 0.960 | | | | | | 0.800 |
| 370 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | 1.600 | | | 0.960 | | | | | | 0.800 |
| 371 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | 1.600 | | | | | 0.800 |
| 372 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | 1.600 | | | | | 0.800 |
| 373 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | | | | | 1.600 | | | | | 0.800 |
| 374 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | | | 1.600 | | | | | 0.800 |
| 375 | 1.000 | 1.000 | | 1.120 | | | | | 1.600 | | | | | 0.800 |
| 376 | 1.600 | 1.600 | | 1.120 | | | | | 1.600 | | | | | 0.800 |
| 377 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | | | | | 1.600 | | | | | 0.800 |
| 378 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | | | | | 1.600 | | | | | 0.800 |
| 379 | 1.000 | 1.000 | 1.600 | | | | | | 0.960 | | | | | 0.800 |
| 380 | 1.600 | 1.600 | 1.600 | | | | | | 0.960 | | | | | 0.800 |
| 381 | 1.000 | 1.000 | | 1.600 | | | | | 0.960 | | | | | 0.800 |
| 382 | 1.600 | 1.600 | | 1.600 | | | | | 0.960 | | | | | 0.800 |
| 383 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.600 | | | | | 0.960 | | | | | 0.800 |
| 384 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.600 | | | | | 0.960 | | | | | 0.800 |
| 385 | 1.000 | 1.000 | 1.600 | 1.120 | | | | | 0.960 | | | | | 0.800 |
| 386 | 1.600 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | | 0.960 | | | | | 0.800 |
| 387 | 1.000 | 1.000 | | | 1.600 | | | | 0.960 | | | | | 0.800 |
| 388 | 1.600 | 1.600 | | | 1.600 | | | | 0.960 | | | | | 0.800 |
| 389 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | 1.600 | | | | 0.960 | | | | | 0.800 |
| 390 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | 1.600 | | | | 0.960 | | | | | 0.800 |
| 391 | 1.000 | 1.000 | | 1.120 | 1.600 | | | | 0.960 | | | | | 0.800 |
| 392 | 1.600 | 1.600 | | 1.120 | 1.600 | | | | 0.960 | | | | | 0.800 |
| 393 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | 1.600 | | | | 0.960 | | | | | 0.800 |
| 394 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | 1.600 | | | | 0.960 | | | | | 0.800 |
| 395 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | 1.600 | | | | 0.800 |
| 396 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | | 1.600 | | | | 0.800 |
| 397 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | | | | | | 1.600 | | | | 0.800 |
| 398 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | 1.600 | | | | 0.800 |
| 399 | 1.000 | 1.000 | | 1.120 | | | | | | 1.600 | | | | 0.800 |
| 400 | 1.600 | 1.600 | | 1.120 | | | | | | 1.600 | | | | 0.800 |
| 401 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | | | | | | 1.600 | | | | 0.800 |
| 402 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | | | | | | 1.600 | | | | 0.800 |
| 403 | 1.000 | 1.000 | 1.600 | | | | | | | 0.960 | | | | 0.800 |
| 404 | 1.600 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | 0.960 | | | | 0.800 |
| 405 | 1.000 | 1.000 | | 1.600 | | | | | | 0.960 | | | | 0.800 |



TFM

Listado de datos de la obra

Fecha: 29/08/22

| Comb. | PP | CM | Qa (A) | Qa (E) | Qa (G2) | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | N 1 |
|-------|-------|-------|--------|--------|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------|
| 406 | 1.600 | 1.600 | | 1.600 | | | | | | 0.960 | | | | 0.800 |
| 407 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.600 | | | | | | 0.960 | | | | 0.800 |
| 408 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.600 | | | | | | 0.960 | | | | 0.800 |
| 409 | 1.000 | 1.000 | 1.600 | 1.120 | | | | | | 0.960 | | | | 0.800 |
| 410 | 1.600 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | | | 0.960 | | | | 0.800 |
| 411 | 1.000 | 1.000 | | | 1.600 | | | | | 0.960 | | | | 0.800 |
| 412 | 1.600 | 1.600 | | | 1.600 | | | | | 0.960 | | | | 0.800 |
| 413 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | 1.600 | | | | | 0.960 | | | | 0.800 |
| 414 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | 1.600 | | | | | 0.960 | | | | 0.800 |
| 415 | 1.000 | 1.000 | | 1.120 | 1.600 | | | | | 0.960 | | | | 0.800 |
| 416 | 1.600 | 1.600 | | 1.120 | 1.600 | | | | | 0.960 | | | | 0.800 |
| 417 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | 1.600 | | | | | 0.960 | | | | 0.800 |
| 418 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | 1.600 | | | | | 0.960 | | | | 0.800 |
| 419 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | 1.600 | | | 0.800 |
| 420 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | | | 1.600 | | | 0.800 |
| 421 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | | | | | | | 1.600 | | | 0.800 |
| 422 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | | 1.600 | | | 0.800 |
| 423 | 1.000 | 1.000 | | 1.120 | | | | | | | 1.600 | | | 0.800 |
| 424 | 1.600 | 1.600 | | 1.120 | | | | | | | 1.600 | | | 0.800 |
| 425 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | | | | | | | 1.600 | | | 0.800 |
| 426 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | | | | | | | 1.600 | | | 0.800 |
| 427 | 1.000 | 1.000 | 1.600 | | | | | | | | 0.960 | | | 0.800 |
| 428 | 1.600 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | | 0.960 | | | 0.800 |
| 429 | 1.000 | 1.000 | | 1.600 | | | | | | | 0.960 | | | 0.800 |
| 430 | 1.600 | 1.600 | | 1.600 | | | | | | | 0.960 | | | 0.800 |
| 431 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | 0.960 | | | 0.800 |
| 432 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | 0.960 | | | 0.800 |
| 433 | 1.000 | 1.000 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | 0.960 | | | 0.800 |
| 434 | 1.600 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | 0.960 | | | 0.800 |
| 435 | 1.000 | 1.000 | | | 1.600 | | | | | | 0.960 | | | 0.800 |
| 436 | 1.600 | 1.600 | | | 1.600 | | | | | | 0.960 | | | 0.800 |
| 437 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | 1.600 | | | | | | 0.960 | | | 0.800 |
| 438 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | 1.600 | | | | | | 0.960 | | | 0.800 |
| 439 | 1.000 | 1.000 | | 1.120 | 1.600 | | | | | | 0.960 | | | 0.800 |
| 440 | 1.600 | 1.600 | | 1.120 | 1.600 | | | | | | 0.960 | | | 0.800 |
| 441 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | 1.600 | | | | | | 0.960 | | | 0.800 |
| 442 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | 1.600 | | | | | | 0.960 | | | 0.800 |
| 443 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | 1.600 | | 0.800 |
| 444 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | | | | 1.600 | | 0.800 |
| 445 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | | | | | | | | 1.600 | | 0.800 |
| 446 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | | | 1.600 | | 0.800 |
| 447 | 1.000 | 1.000 | | 1.120 | | | | | | | | 1.600 | | 0.800 |
| 448 | 1.600 | 1.600 | | 1.120 | | | | | | | | 1.600 | | 0.800 |
| 449 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | | | | | | | | 1.600 | | 0.800 |
| 450 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | | | | | | | | 1.600 | | 0.800 |
| 451 | 1.000 | 1.000 | 1.600 | | | | | | | | | 0.960 | | 0.800 |
| 452 | 1.600 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | | | 0.960 | | 0.800 |
| 453 | 1.000 | 1.000 | | 1.600 | | | | | | | | 0.960 | | 0.800 |
| 454 | 1.600 | 1.600 | | 1.600 | | | | | | | | 0.960 | | 0.800 |
| 455 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | | 0.960 | | 0.800 |
| 456 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | | 0.960 | | 0.800 |
| 457 | 1.000 | 1.000 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | | 0.960 | | 0.800 |
| 458 | 1.600 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | | 0.960 | | 0.800 |
| 459 | 1.000 | 1.000 | | | 1.600 | | | | | | | 0.960 | | 0.800 |
| 460 | 1.600 | 1.600 | | | 1.600 | | | | | | | 0.960 | | 0.800 |
| 461 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | 1.600 | | | | | | | 0.960 | | 0.800 |



Listado de datos de la obra

| Comb. | PP | CM | Qa (A) | Qa (E) | Qa (G2) | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | N 1 |
|-------|-------|-------|--------|--------|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------|
| 462 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | 1.600 | | | | | | | 0.960 | | 0.800 |
| 463 | 1.000 | 1.000 | | 1.120 | 1.600 | | | | | | | 0.960 | | 0.800 |
| 464 | 1.600 | 1.600 | | 1.120 | 1.600 | | | | | | | 0.960 | | 0.800 |
| 465 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | 0.960 | | 0.800 |
| 466 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | 0.960 | | 0.800 |
| 467 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | | 1.600 | 0.800 |
| 468 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | | | | | 1.600 | 0.800 |
| 469 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | | | | | | | | | 1.600 | 0.800 |
| 470 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | | | | 1.600 | 0.800 |
| 471 | 1.000 | 1.000 | | 1.120 | | | | | | | | | 1.600 | 0.800 |
| 472 | 1.600 | 1.600 | | 1.120 | | | | | | | | | 1.600 | 0.800 |
| 473 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | | | | | | | | | 1.600 | 0.800 |
| 474 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | | | | | | | | | 1.600 | 0.800 |
| 475 | 1.000 | 1.000 | 1.600 | | | | | | | | | | 0.960 | 0.800 |
| 476 | 1.600 | 1.600 | 1.600 | | | | | | | | | | 0.960 | 0.800 |
| 477 | 1.000 | 1.000 | | 1.600 | | | | | | | | | 0.960 | 0.800 |
| 478 | 1.600 | 1.600 | | 1.600 | | | | | | | | | 0.960 | 0.800 |
| 479 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | | | 0.960 | 0.800 |
| 480 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | | | 0.960 | 0.800 |
| 481 | 1.000 | 1.000 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | | | 0.960 | 0.800 |
| 482 | 1.600 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | | | | | | | | 0.960 | 0.800 |
| 483 | 1.000 | 1.000 | | | 1.600 | | | | | | | | 0.960 | 0.800 |
| 484 | 1.600 | 1.600 | | | 1.600 | | | | | | | | 0.960 | 0.800 |
| 485 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | | 1.600 | | | | | | | | 0.960 | 0.800 |
| 486 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | | 1.600 | | | | | | | | 0.960 | 0.800 |
| 487 | 1.000 | 1.000 | | 1.120 | 1.600 | | | | | | | | 0.960 | 0.800 |
| 488 | 1.600 | 1.600 | | 1.120 | 1.600 | | | | | | | | 0.960 | 0.800 |
| 489 | 1.000 | 1.000 | 1.120 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | | 0.960 | 0.800 |
| 490 | 1.600 | 1.600 | 1.120 | 1.120 | 1.600 | | | | | | | | 0.960 | 0.800 |

■ Tensiones sobre el terreno

■ Desplazamientos

| Comb. | PP | CM | Qa (A) | Qa (E) | Qa (G2) | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | N 1 |
|-------|-------|-------|--------|--------|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----|
| 1 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | | |
| 3 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | | | | |
| 4 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | |
| 5 | 1.000 | 1.000 | | | 1.000 | | | | | | | | | |
| 6 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | | | |
| 7 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | |
| 8 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | |
| 9 | 1.000 | 1.000 | | | | 1.000 | | | | | | | | |
| 10 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | 1.000 | | | | | | | | |
| 11 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | | |
| 12 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | | |
| 13 | 1.000 | 1.000 | | | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | |
| 14 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | |
| 15 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | |
| 16 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | |
| 17 | 1.000 | 1.000 | | | | | 1.000 | | | | | | | |
| 18 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | 1.000 | | | | | | | |
| 19 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | | | 1.000 | | | | | | | |
| 20 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | 1.000 | | | | | | | |



TFM

Listado de datos de la obra

Fecha: 29/08/22

| Comb. | PP | CM | Qa (A) | Qa (E) | Qa (G2) | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | N 1 |
|-------|-------|-------|--------|--------|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------|
| 21 | 1.000 | 1.000 | | | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | |
| 22 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | |
| 23 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | |
| 24 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | |
| 25 | 1.000 | 1.000 | | | | | | 1.000 | | | | | | |
| 26 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | 1.000 | | | | | | |
| 27 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | | | | 1.000 | | | | | | |
| 28 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | 1.000 | | | | | | |
| 29 | 1.000 | 1.000 | | | 1.000 | | | 1.000 | | | | | | |
| 30 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | | | 1.000 | | | | | | |
| 31 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | 1.000 | | | 1.000 | | | | | | |
| 32 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | 1.000 | | | | | | |
| 33 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | 1.000 | | | | | |
| 34 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | 1.000 | | | | | |
| 35 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | | | | | 1.000 | | | | | |
| 36 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | 1.000 | | | | | |
| 37 | 1.000 | 1.000 | | | 1.000 | | | | 1.000 | | | | | |
| 38 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | | | | 1.000 | | | | | |
| 39 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | 1.000 | | | | 1.000 | | | | | |
| 40 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | 1.000 | | | | | |
| 41 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | 1.000 | | | | |
| 42 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | 1.000 | | | | |
| 43 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | 1.000 | | | | |
| 44 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | 1.000 | | | | |
| 45 | 1.000 | 1.000 | | | 1.000 | | | | | 1.000 | | | | |
| 46 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | | | | | 1.000 | | | | |
| 47 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | 1.000 | | | | | 1.000 | | | | |
| 48 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | 1.000 | | | | |
| 49 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | 1.000 | | | |
| 50 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | 1.000 | | | |
| 51 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | 1.000 | | | |
| 52 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | 1.000 | | | |
| 53 | 1.000 | 1.000 | | | 1.000 | | | | | | 1.000 | | | |
| 54 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | 1.000 | | | |
| 55 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | 1.000 | | | | | | 1.000 | | | |
| 56 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | 1.000 | | | |
| 57 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | 1.000 | | |
| 58 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | 1.000 | | |
| 59 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | | 1.000 | | |
| 60 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | 1.000 | | |
| 61 | 1.000 | 1.000 | | | 1.000 | | | | | | | 1.000 | | |
| 62 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | 1.000 | | |
| 63 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | 1.000 | | | | | | | 1.000 | | |
| 64 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | 1.000 | | |
| 65 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | | 1.000 | |
| 66 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | 1.000 | |
| 67 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | | | 1.000 | |
| 68 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | 1.000 | |
| 69 | 1.000 | 1.000 | | | 1.000 | | | | | | | | 1.000 | |
| 70 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | | 1.000 | |
| 71 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | 1.000 | |
| 72 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | 1.000 | |
| 73 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | | | 1.000 |
| 74 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | | 1.000 |
| 75 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | | | | 1.000 |
| 76 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | 1.000 |



TFM

Listado de datos de la obra

Fecha: 29/08/22

| Comb. | PP | CM | Qa (A) | Qa (E) | Qa (G2) | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | N 1 |
|-------|-------|-------|--------|--------|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------|
| 77 | 1.000 | 1.000 | | | 1.000 | | | | | | | | | 1.000 |
| 78 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | | | 1.000 |
| 79 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | 1.000 |
| 80 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | 1.000 |
| 81 | 1.000 | 1.000 | | | | 1.000 | | | | | | | | 1.000 |
| 82 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | 1.000 | | | | | | | | 1.000 |
| 83 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | | 1.000 |
| 84 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | | 1.000 |
| 85 | 1.000 | 1.000 | | | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | 1.000 |
| 86 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | 1.000 |
| 87 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | 1.000 |
| 88 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | 1.000 |
| 89 | 1.000 | 1.000 | | | | | 1.000 | | | | | | | 1.000 |
| 90 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | 1.000 | | | | | | | 1.000 |
| 91 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | | | 1.000 | | | | | | | 1.000 |
| 92 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | 1.000 | | | | | | | 1.000 |
| 93 | 1.000 | 1.000 | | | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | 1.000 |
| 94 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | 1.000 |
| 95 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | 1.000 |
| 96 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | 1.000 |
| 97 | 1.000 | 1.000 | | | | | | 1.000 | | | | | | 1.000 |
| 98 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | 1.000 | | | | | | 1.000 |
| 99 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | | | | 1.000 | | | | | | 1.000 |
| 100 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | 1.000 | | | | | | 1.000 |
| 101 | 1.000 | 1.000 | | | 1.000 | | | 1.000 | | | | | | 1.000 |
| 102 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | | | 1.000 | | | | | | 1.000 |
| 103 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | 1.000 | | | 1.000 | | | | | | 1.000 |
| 104 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | 1.000 | | | | | | 1.000 |
| 105 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | 1.000 | | | | | 1.000 |
| 106 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | 1.000 | | | | | 1.000 |
| 107 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | | | | | 1.000 | | | | | 1.000 |
| 108 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | 1.000 | | | | | 1.000 |
| 109 | 1.000 | 1.000 | | | 1.000 | | | | 1.000 | | | | | 1.000 |
| 110 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | | | | 1.000 | | | | | 1.000 |
| 111 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | 1.000 | | | | 1.000 | | | | | 1.000 |
| 112 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | 1.000 | | | | | 1.000 |
| 113 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | 1.000 | | | | 1.000 |
| 114 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | 1.000 | | | | 1.000 |
| 115 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | 1.000 | | | | 1.000 |
| 116 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | 1.000 | | | | 1.000 |
| 117 | 1.000 | 1.000 | | | 1.000 | | | | | 1.000 | | | | 1.000 |
| 118 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | | | | | 1.000 | | | | 1.000 |
| 119 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | 1.000 | | | | | 1.000 | | | | 1.000 |
| 120 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | 1.000 | | | | 1.000 |
| 121 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | 1.000 | | | 1.000 |
| 122 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | 1.000 | | | 1.000 |
| 123 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | 1.000 | | | 1.000 |
| 124 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | 1.000 | | | 1.000 |
| 125 | 1.000 | 1.000 | | | 1.000 | | | | | | 1.000 | | | 1.000 |
| 126 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | 1.000 | | | 1.000 |
| 127 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | 1.000 | | | | | | 1.000 | | | 1.000 |
| 128 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | 1.000 | | | 1.000 |
| 129 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | 1.000 | | 1.000 |
| 130 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | 1.000 | | 1.000 |
| 131 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | | 1.000 | | 1.000 |
| 132 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | 1.000 | | 1.000 |



Listado de datos de la obra

| Comb. | PP | CM | Qa (A) | Qa (E) | Qa (G2) | V(+X exc.+) | V(+X exc.-) | V(-X exc.+) | V(-X exc.-) | V(+Y exc.+) | V(+Y exc.-) | V(-Y exc.+) | V(-Y exc.-) | N 1 |
|-------|-------|-------|--------|--------|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------|
| 133 | 1.000 | 1.000 | | | 1.000 | | | | | | | 1.000 | | 1.000 |
| 134 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | 1.000 | | 1.000 |
| 135 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | 1.000 | | | | | | | 1.000 | | 1.000 |
| 136 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | 1.000 | | 1.000 |
| 137 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | | 1.000 | 1.000 |
| 138 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | | 1.000 | 1.000 |
| 139 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | | | 1.000 | 1.000 |
| 140 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | | 1.000 | 1.000 |
| 141 | 1.000 | 1.000 | | | 1.000 | | | | | | | | 1.000 | 1.000 |
| 142 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | | | | | | | | 1.000 | 1.000 |
| 143 | 1.000 | 1.000 | | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | 1.000 | 1.000 |
| 144 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | | | | | | | | 1.000 | 1.000 |

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

| Grupo | Nombre del grupo | Planta | Nombre planta | Altura | Cota |
|-------|------------------|--------|---------------|--------|-------|
| 2 | Forjados 2 a 6 | 6 | | 3.50 | 21.00 |
| | | 5 P4 | | 3.50 | 17.50 |
| | | 4 P3 | | 3.50 | 14.00 |
| | | 3 P2 | | 3.50 | 10.50 |
| | | 2 P1 | | 3.50 | 7.00 |
| 1 | PB | 1 | PB | 3.50 | 3.50 |
| 0 | Cimentación | | | | 0.00 |

8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

8.1.- Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.
- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

| Referencia | Tipo muro | GI- GF | Vértices | | Planta | Dimensiones Izquierda+Derecha=Total |
|------------|-------------------------|--------|----------------|-----------------|--------|--|
| | | | Inicial | Final | | |
| M1 | Muro de hormigón armado | 0-1 | (0.30, 0.00) | (0.30, 21.37) | 1 | 0.3+0.3=0.6 |
| M3 | Muro de hormigón armado | 0-1 | (5.95, 0.00) | (5.95, 4.00) | 1 | 0.3+0.3=0.6 |
| M5 | Muro de hormigón armado | 0-1 | (11.72, 0.00) | (11.72, 4.00) | 1 | 0.3+0.3=0.6 |
| M7 | Muro de hormigón armado | 0-1 | (17.47, 0.00) | (17.47, 4.00) | 1 | 0.3+0.3=0.6 |
| M2 | Muro de hormigón armado | 0-1 | (5.93, 6.70) | (5.93, 21.36) | 1 | 0.3+0.3=0.6 |
| M4 | Muro de hormigón armado | 0-1 | (11.73, 6.70) | (11.73, 21.36) | 1 | 0.3+0.3=0.6 |
| M6 | Muro de hormigón armado | 0-1 | (17.49, 6.70) | (17.49, 21.36) | 1 | 0.3+0.3=0.6 |
| M9 | Muro de hormigón armado | 0-1 | (23.26, 0.00) | (23.26, 21.36) | 1 | 0.3+0.3=0.6 |
| M11 | Muro de hormigón armado | 0-1 | (28.98, 0.01) | (28.98, 21.38) | 1 | 0.3+0.3=0.6 |

Empujes y zapata del muro

| Referencia | Empujes | Zapata del muro |
|------------|---------|-----------------|
|------------|---------|-----------------|



Listado de datos de la obra

| Referencia | Empujes | Zapata del muro |
|------------|--|---|
| M1 | Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes | Zapata corrida: 1.100 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30 |
| M3 | Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes | Zapata corrida: 1.100 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30 |
| M5 | Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes | Zapata corrida: 1.100 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30 |
| M7 | Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes | Zapata corrida: 1.100 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30 |
| M2 | Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes | Zapata corrida: 1.100 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30 |
| M4 | Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes | Zapata corrida: 1.100 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30 |
| M6 | Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes | Zapata corrida: 1.100 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30 |
| M9 | Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes | Zapata corrida: 1.100 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30 |
| M11 | Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes | Zapata corrida: 1.100 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30 |

9.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

-Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.196 MPa

-Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.294 MPa

10.- MATERIALES UTILIZADOS

10.1.- Hormigones

| Elemento | Hormigón | f _{ck} (MPa) | γ _c | Árido | | E _c (MPa) |
|----------|----------|--------------------------|----------------|------------|-----------------------|-------------------------|
| | | | | Naturaleza | Tamaño máximo (mm) | |
| Todos | HA-25 | 25 | 1.50 | Cuarcita | 15 | 27264 |



10.2.- Aceros por elemento y posición

10.2.1.- Aceros en barras

| Elemento | Acero | f_{yk} (MPa) | γ_s |
|----------|----------|-------------------|------------|
| Todos | B 500 SD | 500 | 1.15 |

10.2.2.- Aceros en perfiles

| Tipo de acero para perfiles | Acero | Límite elástico (MPa) | Módulo de elasticidad (GPa) |
|-----------------------------|-------|--------------------------|--------------------------------|
| Acero conformado | S235 | 235 | 210 |
| Acero laminado | S275 | 275 | 210 |



TFM

Listado de datos de la obra

Fecha: 29/08/22

III_PLIEGO DE CONDICIONES

III_PLIEGO DE CONDICIONES

1. ESTRUCTURA DE FÁBRICA:

UNIDAD DE OBRA FEA010: MURO DE CARGA DE FÁBRICA ARMADA, DE LADRILLO CERÁMICO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Muro de carga de 11,5 cm de espesor de fábrica armada de ladrillo cerámico perforado (panel), para revestir, 24x11,5x9 cm, resistencia a compresión 5 N/mm², con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, reforzado con armadura de tendel prefabricada de acero galvanizado en caliente con recubrimiento de resina epoxi, de 3,7 mm de diámetro y de 75 mm de anchura, rendimiento 2,45 m/m².

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-F Seguridad estructural: Fábrica.

- NTE-EFL. Estructuras: Fábrica de ladrillos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE.

Se comprobará que el plano de apoyo tiene la resistencia necesaria, es horizontal, y presenta una superficie limpia.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 35°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo, planta a planta. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Colocación de las armaduras de tendel prefabricadas entre hiladas. Limpieza.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La fábrica quedará monolítica, estable frente a esfuerzos horizontales, plana y aplomada. Tendrá una composición uniforme en toda su altura y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá la obra recién ejecutada frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se evitará el vertido sobre la fábrica de productos que puedan ocasionar falta de adherencia con el posterior revestimiento. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

III_PLIEGO DE CONDICIONES

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye los zunchos horizontales ni la formación de los dinteles de los huecos del paramento.

2. ESTRUCTURA DE FORJADO:

UNIDAD DE OBRA EFE020: BÓVEDA DE FÁBRICA DE LADRILLO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de bóveda estructural, de directriz recta, realizada con fábrica de 1/2 pie de ladrillo cerámico cara vista macizo hidrofugado, color rojo, acabado liso, 24x11,5x4 cm, recibido con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Incluso p/p de replanteo, montaje y desmontaje de cimbras y apeos, humedecido de las piezas, mermas y roturas, rejuntado, ejecución de encuentros y piezas especiales.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida por su intradós en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo las partes que se introducen en las rozas, remates de base y coronación si los hubiera.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE.

Los elementos de apoyo tendrán la resistencia necesaria.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y marcado del aparejo en la cimbra. Marcado en los muros del perímetro de la bóveda. Ejecución de la bóveda de fábrica. Limpieza final.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será monolítico, no presentará excentricidades y tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá la obra recién ejecutada frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, por el intradós, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las partes que se introducen en las rozas y los remates de base y coronación, si los hubiera.

UNIDAD DE OBRA NAD010: AISLAMIENTO BAJO FORJADO CON LANAS MINERALES.

III_PLIEGO DE CONDICIONES

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de aislamiento térmico bajo forjado formado por panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), fijado mecánicamente. Incluso p/p de cortes, fijaciones y limpieza.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB HE Ahorro de energía.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE.

Se comprobará que la superficie soporte presenta una estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica y planeidad adecuadas, que garanticen la idoneidad del procedimiento de colocación seleccionado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Corte y preparación del aislamiento. Colocación del aislamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La protección de la totalidad de la superficie será homogénea. No existirán puentes térmicos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA QTY040: FORMACIÓN DE PENDIENTES CON TABIQUES ALIGERADOS, EN CUBIERTA INCLINADA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de pendientes en cubierta inclinada, con tabiques aligerados de ladrillo cerámico hueco de 24x11,5x9 cm recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, dispuestos cada 80 cm y con 100 cm de altura media, rematados superiormente con maestras de mortero de cemento, industrial, M-5. Incluso limpieza y preparación de la superficie soporte, replanteo de las pendientes y trazado de limatesas, limahoyas y juntas, resolución de encuentros del faldón con paramentos verticales y relleno de juntas con poliestireno expandido de 2 cm de espesor, huecos de ventilación, ejecución de los tabiques aligerados, remate con la maestra superior y cinta de papel.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

III_PLIEGO DE CONDICIONES

- CTE. DB-HS Salubridad.

- NTE-QTT. Cubiertas: Tejados de tejas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie de la cubierta medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE.

Se comprobará que la superficie de la base resistente es uniforme y plana, está limpia y carece de restos de obra.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo de las pendientes y trazado de limatesas, limahoyas y juntas. Ejecución de los tabiques aligerados. Maestreado del remate de los tabiques aligerados para recibir el tablero. Colocación de las cintas de papel sobre los tabiques aligerados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA QUG110: TABLERO CERÁMICO, PARA FORMACIÓN DE FALDÓN EN CUBIERTA INCLINADA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tablero de piezas cerámicas machihembradas, para revestir, de 80x25x3 cm, con una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, de 3 cm de espesor y acabado fratasado y relleno de las juntas entre las piezas de dos tramos contiguos con el mismo mortero, apoyado sobre soporte discontinuo de fábrica; para formación de faldón en cubierta inclinada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-QTT. Cubiertas: Tejados de tejas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE.

Se comprobará que la superficie soporte está seca y limpia. Se comprobará que se ha colocado una tira de papel kraft que sirva de desolidarización entre el soporte discontinuo y el tablero a colocar.

AMBIENTALES.

III_PLIEGO DE CONDICIONES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Corte de las piezas. Colocación de las piezas cerámicas que forman el tablero. Vertido, extendido y reglado de la capa de mortero de regularización.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Serán básicas las condiciones de resistencia y planeidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA ICE140: SISTEMA DE CALEFACCIÓN POR SUELO RADIANTE PARA INDUSTRIA Y SECTOR TERCIARIO, CON CAPA DE MORTERO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Sistema de calefacción por suelo radiante panel de tetones, compuesto por panel de tetones de poliestireno expandido (EPS) y recubrimiento termoconformado de polietileno (PE), aislante a ruido de impacto, de 1350x750 mm y 43 mm de espesor, banda de espuma de polietileno (PE), de 200x10 mm, tubo de polietileno reticulado (PE-Xa) con barrera de oxígeno y capa de protección de polietileno (PE) modificado, de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor y mortero autonivelante, CA - C20 - F4 según UNE-EN 13813, de 40 mm de espesor. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: UNE-EN 1264-4. Calefacción por suelo radiante. Sistemas y componentes. Parte 4: Instalación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación. Se comprobará que todos los tabiques están levantados y que la red de desagües está acabada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Preparación y limpieza de la superficie de apoyo. Replanteo de la instalación. Fijación del zócalo perimetral. Colocación de los paneles. Replanteo de la tubería. Colocación y fijación de las tuberías. Vertido y extendido de la capa de mortero autonivelante. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La superficie acabada tendrá resistencia y planeidad.

III_PLIEGO DE CONDICIONES

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA RSG011: SOLADO DE BALDOSAS CERÁMICAS CON MORTERO DE CEMENTO COMO MATERIAL DE AGARRE.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y ejecución de pavimento mediante el método de colocación en capa gruesa, de baldosas cerámicas de gres rústico, 2/0/-/- (pavimentos para tránsito peatonal leve, tipo 2; sin requisitos adicionales, tipo 0; ningún requisito adicional, tipo -/-), de 30x30 cm, 8 €/m²; recibidas con maza de goma sobre una capa semiseca de mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor, humedecida y espolvoreada superficialmente con cemento; y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas dispuesto todo el conjunto sobre una capa de separación o desolidarización de arena o gravilla (no incluida en este precio). Incluso p/p de replanteos, cortes, formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de partición y juntas estructurales existentes en el soporte, eliminación del material sobrante del rejuntado y limpieza final del pavimento.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.

- NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE.

Se comprobará que la superficie soporte presenta una estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica y planeidad adecuadas, que garanticen la idoneidad del procedimiento de colocación seleccionado y que existe sobre dicha superficie una capa de separación o desolidarización formada por arena o gravilla.

AMBIENTALES.

Se comprobará antes del extendido del mortero que la temperatura se encuentra entre 5°C y 30°C, evitando en lo posible, las corrientes fuertes de aire y el sol directo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

III_PLIEGO DE CONDICIONES

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de los niveles de acabado. Replanteo de la disposición de las baldosas y juntas de movimiento. Extendido de la capa de mortero. Espolvoreo de la superficie de mortero con cemento. Colocación de las baldosas a punta de paleta. Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales. Rejuntado. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza final del pavimento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El solado tendrá planeidad, ausencia de cejas y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a roces, punzonamiento o golpes que puedan dañarlo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA RSG010: SOLADO DE BALDOSAS CERÁMICAS COLOCADAS EN CAPA FINA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y ejecución de pavimento mediante el método de colocación en capa fina, de baldosas cerámicas de gres porcelánico, acabado pulido, de 40x40 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E<0,5%, grupo Bla, según UNE-EN 14411, con resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE 41901 EX y resbaladicidad clase 0 según CTE; recibidas con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 sin ninguna característica adicional, color gris, con doble encolado, y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm. Incluso limpieza, comprobación de la superficie soporte, replanteos, cortes, formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de partición y juntas estructurales existentes en el soporte, eliminación del material sobrante del rejuntado y limpieza final del pavimento.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.
- NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE.

Se comprobará que ha transcurrido un tiempo suficiente desde la fabricación del soporte, en ningún caso inferior a tres semanas para bases o morteros de cemento y tres meses para forjados o soleras de hormigón. Se comprobará que el soporte está limpio y plano y sin manchas de humedad.

III_PLIEGO DE CONDICIONES

AMBIENTALES.

Se comprobará antes de la aplicación del adhesivo que la temperatura se encuentra entre 5°C y 30°C, evitando en lo posible, las corrientes fuertes de aire y el sol directo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza y comprobación de la superficie soporte. Replanteo de los niveles de acabado. Replanteo de la disposición de las piezas y juntas de movimiento. Aplicación del adhesivo. Colocación de las baldosas a punta de paleta. Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales. Rejuntado. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza final del pavimento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El solado tendrá planeidad, ausencia de cejas y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a roces, punzonamiento o golpes que puedan dañarlo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

III_PLIEGO DE CONDICIONES

III_PLIEGO DE CONDICIONES

1. ESTRUCTURA DE FÁBRICA:

UNIDAD DE OBRA FEA010: MURO DE CARGA DE FÁBRICA ARMADA, DE LADRILLO CERÁMICO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Muro de carga de 11,5 cm de espesor de fábrica armada de ladrillo cerámico perforado (panel), para revestir, 24x11,5x9 cm, resistencia a compresión 5 N/mm², con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, reforzado con armadura de tendel prefabricada de acero galvanizado en caliente con recubrimiento de resina epoxi, de 3,7 mm de diámetro y de 75 mm de anchura, rendimiento 2,45 m/m².

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-F Seguridad estructural: Fábrica.

- NTE-EFL. Estructuras: Fábrica de ladrillos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE.

Se comprobará que el plano de apoyo tiene la resistencia necesaria, es horizontal, y presenta una superficie limpia.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 35°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo, planta a planta. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Colocación de las armaduras de tendel prefabricadas entre hiladas. Limpieza.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La fábrica quedará monolítica, estable frente a esfuerzos horizontales, plana y aplomada. Tendrá una composición uniforme en toda su altura y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá la obra recién ejecutada frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se evitará el vertido sobre la fábrica de productos que puedan ocasionar falta de adherencia con el posterior revestimiento. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

III_PLIEGO DE CONDICIONES

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye los zunchos horizontales ni la formación de los dinteles de los huecos del paramento.

2. ESTRUCTURA DE FORJADO:

UNIDAD DE OBRA EFE020: BÓVEDA DE FÁBRICA DE LADRILLO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de bóveda estructural, de directriz recta, realizada con fábrica de 1/2 pie de ladrillo cerámico cara vista macizo hidrofugado, color rojo, acabado liso, 24x11,5x4 cm, recibido con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Incluso p/p de replanteo, montaje y desmontaje de cimbras y apeos, humedecido de las piezas, mermas y roturas, rejuntado, ejecución de encuentros y piezas especiales.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida por su intradós en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo las partes que se introducen en las rozas, remates de base y coronación si los hubiera.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE.

Los elementos de apoyo tendrán la resistencia necesaria.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y marcado del aparejo en la cimbra. Marcado en los muros del perímetro de la bóveda. Ejecución de la bóveda de fábrica. Limpieza final.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto será monolítico, no presentará excentricidades y tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá la obra recién ejecutada frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, por el intradós, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las partes que se introducen en las rozas y los remates de base y coronación, si los hubiera.

III_PLIEGO DE CONDICIONES

UNIDAD DE OBRA NAD010: AISLAMIENTO BAJO FORJADO CON LANAS MINERALES.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de aislamiento térmico bajo forjado formado por panel semirrígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), fijado mecánicamente. Incluso p/p de cortes, fijaciones y limpieza.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB HE Ahorro de energía.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la superficie soporte presenta una estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica y planeidad adecuadas, que garanticen la idoneidad del procedimiento de colocación seleccionado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Corte y preparación del aislamiento. Colocación del aislamiento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La protección de la totalidad de la superficie será homogénea. No existirán puentes térmicos.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA QTY040: FORMACIÓN DE PENDIENTES CON TABIQUES ALIGERADOS, EN CUBIERTA INCLINADA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de pendientes en cubierta inclinada, con tabiques aligerados de ladrillo cerámico hueco de 24x11,5x9 cm recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, dispuestos cada 80 cm y con 100 cm de altura media, rematados superiormente con maestras de mortero de cemento, industrial, M-5. Incluso limpieza y preparación de la superficie soporte, replanteo de las pendientes y trazado de limatesas, limahoyas y juntas, resolución de encuentros del faldón con paramentos verticales y relleno de juntas con poliestireno expandido de 2 cm de espesor, huecos de ventilación, ejecución de los tabiques aligerados, remate con la maestra superior y cinta de papel.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

III_PLIEGO DE CONDICIONES

Ejecución:

- CTE. DB-HS Salubridad.

- NTE-QTT. Cubiertas: Tejados de tejas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie de la cubierta medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la superficie de la base resistente es uniforme y plana, está limpia y carece de restos de obra.

AMBIENTALES.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo de las pendientes y trazado de limatesas, limahoyas y juntas. Ejecución de los tabiques aligerados. Maestreado del remate de los tabiques aligerados para recibir el tablero. Colocación de las cintas de papel sobre los tabiques aligerados.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA QUG110: TABLERO CERÁMICO, PARA FORMACIÓN DE FALDÓN EN CUBIERTA INCLINADA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tablero de piezas cerámicas machihembradas, para revestir, de 80x25x3 cm, con una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, de 3 cm de espesor y acabado fratasado y relleno de las juntas entre las piezas de dos tramos contiguos con el mismo mortero, apoyado sobre soporte discontinuo de fábrica; para formación de faldón en cubierta inclinada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-QTT. Cubiertas: Tejados de tejas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que la superficie soporte está seca y limpia. Se comprobará que se ha colocado una tira de papel kraft que sirva de desolidarización entre el soporte discontinuo y el tablero a colocar.

AMBIENTALES.

III_PLIEGO DE CONDICIONES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo. Corte de las piezas. Colocación de las piezas cerámicas que forman el tablero. Vertido, extendido y reglado de la capa de mortero de regularización.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Serán básicas las condiciones de resistencia y planeidad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA ICE140: SISTEMA DE CALEFACCIÓN POR SUELO RADIANTE PARA INDUSTRIA Y SECTOR TERCIARIO, CON CAPA DE MORTERO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Sistema de calefacción por suelo radiante panel de tetones, compuesto por panel de tetones de poliestireno expandido (EPS) y recubrimiento termoconformado de polietileno (PE), aislante a ruido de impacto, de 1350x750 mm y 43 mm de espesor, banda de espuma de polietileno (PE), de 200x10 mm, tubo de polietileno reticulado (PE-Xa) con barrera de oxígeno y capa de protección de polietileno (PE) modificado, de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor y mortero autonivelante, CA - C20 - F4 según UNE-EN 13813, de 40 mm de espesor. Totalmente montado, conexionado y probado.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: UNE-EN 1264-4. Calefacción por suelo radiante. Sistemas y componentes. Parte 4: Instalación.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación. Se comprobará que todos los tabiques están levantados y que la red de desagües está acabada.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Preparación y limpieza de la superficie de apoyo. Replanteo de la instalación. Fijación del zócalo perimetral. Colocación de los paneles. Replanteo de la tubería. Colocación y fijación de las tuberías. Vertido y extendido de la capa de mortero autonivelante. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La superficie acabada tendrá resistencia y planeidad.

III_PLIEGO DE CONDICIONES

PRUEBAS DE SERVICIO.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA RSG011: SOLADO DE BALDOSAS CERÁMICAS CON MORTERO DE CEMENTO COMO MATERIAL DE AGARRE.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y ejecución de pavimento mediante el método de colocación en capa gruesa, de baldosas cerámicas de gres rústico, 2/0/-/- (pavimentos para tránsito peatonal leve, tipo 2; sin requisitos adicionales, tipo 0; ningún requisito adicional, tipo -/-), de 30x30 cm, 8 €/m²; recibidas con maza de goma sobre una capa semiseca de mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor, humedecida y espolvoreada superficialmente con cemento; y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas dispuesto todo el conjunto sobre una capa de separación o desolidarización de arena o gravilla (no incluida en este precio). Incluso p/p de replanteos, cortes, formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de partición y juntas estructurales existentes en el soporte, eliminación del material sobrante del rejuntado y limpieza final del pavimento.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.

- NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE.

Se comprobará que la superficie soporte presenta una estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica y planeidad adecuadas, que garanticen la idoneidad del procedimiento de colocación seleccionado y que existe sobre dicha superficie una capa de separación o desolidarización formada por arena o gravilla.

AMBIENTALES.

Se comprobará antes del extendido del mortero que la temperatura se encuentra entre 5°C y 30°C, evitando en lo posible, las corrientes fuertes de aire y el sol directo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

III_PLIEGO DE CONDICIONES

FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de los niveles de acabado. Replanteo de la disposición de las baldosas y juntas de movimiento. Extendido de la capa de mortero. Espolvoreo de la superficie de mortero con cemento. Colocación de las baldosas a punta de paleta. Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales. Rejuntado. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza final del pavimento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El solado tendrá planeidad, ausencia de cejas y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a roces, punzonamiento o golpes que puedan dañarlo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

UNIDAD DE OBRA RSG010: SOLADO DE BALDOSAS CERÁMICAS COLOCADAS EN CAPA FINA.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y ejecución de pavimento mediante el método de colocación en capa fina, de baldosas cerámicas de gres porcelánico, acabado pulido, de 40x40 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E<0,5%, grupo Bla, según UNE-EN 14411, con resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE 41901 EX y resbaladidad clase 0 según CTE; recibidas con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 sin ninguna característica adicional, color gris, con doble encolado, y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm. Incluso limpieza, comprobación de la superficie soporte, replanteos, cortes, formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de partición y juntas estructurales existentes en el soporte, eliminación del material sobrante del rejuntado y limpieza final del pavimento.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.

- NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE.

Se comprobará que ha transcurrido un tiempo suficiente desde la fabricación del soporte, en ningún caso inferior a tres semanas para bases o morteros de cemento y tres meses para forjados o soleras de hormigón. Se comprobará que el soporte está limpio y plano y sin manchas de humedad.

III_PLIEGO DE CONDICIONES

AMBIENTALES.

Se comprobará antes de la aplicación del adhesivo que la temperatura se encuentra entre 5°C y 30°C, evitando en lo posible, las corrientes fuertes de aire y el sol directo.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza y comprobación de la superficie soporte. Replanteo de los niveles de acabado. Replanteo de la disposición de las piezas y juntas de movimiento. Aplicación del adhesivo. Colocación de las baldosas a punta de paleta. Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales. Rejuntado. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza final del pavimento.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El solado tendrá planeidad, ausencia de cejas y buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a roces, punzonamiento o golpes que puedan dañarlo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

IV_MEDICIONES Y PRESUPUESTO

IV_MEDICIONES Y PRESUPUESTO

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO IMPORTE |
|--|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|------------------|
| CAPÍTULO 01 FORJADO BÓVEDAS TABICADAS | | | | | | | | |
| 01.01 | m² BÓVEDA 3 HOJAS L MACIZO 5 cm CARA VISTA | | | | | | | |
| | Viviendas A | 8 | 14,00 | 5,80 | | 649,60 | | |
| | Viviendas B | 8 | 14,00 | 5,80 | | 649,60 | | |
| | Viviendas C | 16 | 14,00 | 5,80 | | 1.299,20 | | |
| | Espacios comunes | 12 | 18,60 | 5,80 | | 1.294,56 | | |
| | | | | | | | 3.892,96 | 93,55 364.186,41 |
| 01.02 | m² AISLAMIENTO TERMOACÚSTICO FACHADA URSA TERRA VENTO P4252 PANEL e | | | | | | | |
| | Aislamiento termoacústico intermedio en fachadas con cámara de aire ventilada o falsos techos perforados, realizado con paneles de lana mineral URSA TERRA VENTO P4252, conforme a la norma s/UNE-EN 13162:2013+A1:2015, no hidrófila y recubiertos por una de sus caras con un velo negro repelente al agua. Conductividad térmica de 0,035 W/m·K. Suministrado en formato panel de 80 mm de espesor. Colocados a tope para evitar puentes térmicos, i/p.p. de corte, colocación (sin considerar andamios u otros medios especiales) y medios auxiliares. | | | | | | | |
| | Viviendas A | 8 | 14,00 | 5,80 | | 649,60 | | |
| | Viviendas B | 8 | 14,00 | 5,80 | | 649,60 | | |
| | Viviendas C | 16 | 14,00 | 5,80 | | 1.299,20 | | |
| | Espacios comunes | 12 | 18,60 | 5,80 | | 1.294,56 | | |
| | | | | | | | 3.892,96 | 13,46 52.399,24 |
| 01.03 | m² MAESTRAS/TABICAS LADRILLO PARA FORMACIÓN DE PENDIENTES e=5-7 cm | | | | | | | |
| | Formación de maestras/tabicas para formación de pendientes en cubiertas planas o similares, con una altura media de 5-7 cm. Realizadas con fábrica de ladrillo perforado de 1/2 pie recibidos con mortero de cemento M-5 elaborado en obra; con repercusión de las mismas por m2 de cubierta ejecutada. Totalmente terminadas; i/p.p. de replanteo, nivelado, aplomado, roturas, mermas y enjarjes. Según UNE-EN 771-1:2011+A1:2016, UNE-EN 998-2:2018, CTE DB-HS-1 y NTE-QTT. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. | | | | | | | |
| | Viviendas A | 8 | 26,00 | 5,80 | 0,50 | 603,20 | | |
| | Viviendas B | 8 | 26,00 | 5,80 | 0,50 | 603,20 | | |
| | Viviendas C | 16 | 26,00 | 5,80 | 0,50 | 1.206,40 | | |
| | Espacios comunes | 12 | 26,00 | 5,80 | 0,50 | 904,80 | | |
| | | | | | | | 3.317,60 | 1,35 4.478,76 |
| 01.04 | m² TABLERO CERÁMICO M-H 70x25x4 cm | | | | | | | |
| | Tablero de cubierta formado por rasillón cerámico machihembrado de 70x25x4 cm para formación de pendientes en cubiertas, apoyado sobre cualquier elemento estructural de cubierta (no incluido), recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-5, incluso replanteo, roturas, humedecido de las piezas, limpieza y medios auxiliares, según UNE-EN 998-2:2018, CTE DB-HS-1 y NTE-QTT-29. Medido en verdadera magnitud. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. | | | | | | | |
| | Viviendas A | 8 | 14,00 | 5,80 | | 649,60 | | |
| | Viviendas B | 8 | 14,00 | 5,80 | | 649,60 | | |
| | Viviendas C | 16 | 14,00 | 5,80 | | 1.299,20 | | |
| | Espacios comunes | 12 | 18,60 | 5,80 | | 1.294,56 | | |
| | | | | | | | 3.892,96 | 15,63 60.846,96 |
| 01.05 | m² AISLAMIENTO ACÚSTICO PU SUELO 60/50 mm | | | | | | | |
| | Aislamiento acústico de suelos con 50 mm de espuma de poliuretano proyectado de celda abierta (CCC1) con una densidad de 60 kg/m ³ , conductividad térmica declarada de 0,037 W/(m·K) según UNE-EN 14315-1:2013. Absorción acústica 0,5 según UNE-EN ISO 11654:1998. Clase de reacción al fuego E según UNE-EN 13501-1:2007+A1:2010. Instalación según UNE-EN 14315-1:2013, i/maquinaria de proyección y medios auxiliares. Medición según UNE 92310:2016. Según CTE DB-HR. Poliuretano proyectado (PU) con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. | | | | | | | |
| | Viviendas A | 10 | 14,00 | 5,80 | | 812,00 | | |
| | Viviendas B | 10 | 14,00 | 5,80 | | 812,00 | | |
| | Viviendas C | 20 | 14,00 | 5,80 | | 1.624,00 | | |
| | Espacios comunes | 15 | 18,60 | 5,80 | | 1.618,20 | | |
| | | | | | | | 4.866,20 | 15,71 76.448,00 |

IV_MEDICIONES Y PRESUPUESTO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO IMPORTE |
|--------------|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|-------------------|
| 01.06 | m² RECRECIDO 5 cm MORTERO CT-C5 RT. | | | | | | | |
| | Recrecido con mortero CT-C5 F-2 de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5) de 5 cm de espesor, con acabado superficial ruleteado con mortero de cemento CSIV-W1, con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011, medido en superficie realmente ejecutada, conforme a la norma UNE-EN 13813:2014. | | | | | | | |
| | Viviendas A | 10 | 14,00 | 5,80 | | | 812,00 | |
| | Viviendas B | 10 | 14,00 | 5,80 | | | 812,00 | |
| | Viviendas C | 20 | 14,00 | 5,80 | | | 1.624,00 | |
| | Espacios comunes | 15 | 18,60 | 5,80 | | | 1.618,20 | |
| | | | | | | | 4.866,20 | 22,76 |
| | | | | | | | | 110.754,71 |
| 01.07 | m² SOLADO GRES PORCELÁNICO PULIDO 60x60 cm C/JUNTA Y RECIBIDO ADHES | | | | | | | |
| | Solado de gres porcelánico de doble carga pulido (Bla- según UNE-EN 14411:2016), en baldosas de 60x60 cm, para alto tránsito, en colores gris, moka, crema, blanco y negro, recibido con adhesivo C2TE S1 según UNE-EN 12004-1:2017 flexible blanco, sobre superficie lisa, sin incluir recrecido de mortero, i/rejuntado con mortero tapajuntas CG2-W-Ar según UNE-EN 13888:2009 junta fina Blanco y limpieza. Según CTE DB-SUA-1 y NTE-RSR. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011, medido en superficie realmente ejecutada. | | | | | | | |
| | Viviendas A | 10 | 14,00 | 5,80 | | | 812,00 | |
| | Viviendas B | 10 | 14,00 | 5,80 | | | 812,00 | |
| | Viviendas C | 20 | 14,00 | 5,80 | | | 1.624,00 | |
| | Espacios comunes | 15 | 18,60 | 5,80 | | | 1.618,20 | |
| | | | | | | | 4.866,20 | 62,92 |
| | | | | | | | | 306.181,30 |
| | TOTAL CAPÍTULO 01 FORJADO BÓVEDAS TABICADAS | | | | | | | 975.295,38 |

IV_MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|--|----|--|--------------|
| CAPÍTULO 01 FORJADO BÓVEDAS TABICADAS | | | |
| E07WB020 | m² | BÓVEDA 3 HOJAS L MACIZO 5 cm CARA VISTA | 93,55 |
| | | NOVENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS | |
| E10A11adb | m² | AISLAMIENTO TERMOACÚSTICO FACHADA URSA TERRA VENTO P4252 PANEL e Aislamiento termoacústico intermedio en fachadas con cámara de aire ventilada o falsos techos perforados, realizado con paneles de lana mineral URSA TERRA VENTO P4252, conforme a la norma s/UNE-EN 13162:2013+A1:2015, no hidrófila y recubiertos por una de sus caras con un velo negro repelente al agua. Conductividad térmica de 0,035 W/m·K. Suministrado en formato panel de 80 mm de espesor. Colocados a tope para evitar puentes térmicos, i/p.p. de corte, colocación (sin considerar andamios u otros medios especiales) y medios auxiliares. | 13,46 |
| | | TRECE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS | |
| E09OP010 | m² | MAESTRAS/TABICAS LADRILLO PARA FORMACIÓN DE PENDIENTES e=5-7 cm Formación de maestras/tabicas para formación de pendientes en cubiertas planas o similares, con una altura media de 5-7 cm. Realizadas con fábrica de ladrillo perforado de 1/2 pie recibidos con mortero de cemento M-5 elaborado en obra; con repercusión de las mismas por m2 de cubierta ejecutada. Totalmente terminadas; i/p.p. de replanteo, nivelado, aplomado, roturas, mermas y enjarjes. Según UNE-EN 771-1:2011+A1:2016, UNE-EN 998-2:2018, CTE DB-HS-1 y NTE-QTT. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. | 1,35 |
| | | UN EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS | |
| E09OTC120 | m² | TABLERO CERÁMICO M-H 70x25x4 cm Tablero de cubierta formado por rasillón cerámico machihembrado de 70x25x4 cm para formación de pendientes en cubiertas, apoyado sobre cualquier elemento estructural de cubierta (no incluido), recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-5, incluso replanteo, roturas, humedecido de las piezas, limpieza y medios auxiliares, según UNE-EN 998-2:2018, CTE DB-HS-1 y NTE-QTT-29. Medido en verdadera magnitud. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. | 15,63 |
| | | QUINCE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS | |
| E10AAF300 | m² | AISLAMIENTO ACÚSTICO PU SUELO 60/50 mm Aislamiento acústico de suelos con 50 mm de espuma de poliuretano proyectado de celda abierta (CCC1) con una densidad de 60 kg/m³, conductividad térmica declarada de 0,037 W/(m·K) según UNE-EN 14315-1:2013. Absorción acústica 0,5 según UNE-EN ISO 11654:1998. Clase de reacción al fuego E según UNE-EN 13501-1:2007+A1:2010. Instalación según UNE-EN 14315-1:2013, i/maquinaria de proyección y medios auxiliares. Medición según UNE 92310:2016. Según CTE DB-HR. Poliuretano proyectado (PU) con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. | 15,71 |
| | | QUINCE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS | |
| E11D080 | m² | RECRECIDO 5 cm MORTERO CT-C5 RT. Recrecido con mortero CT-C5 F-2 de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5) de 5 cm de espesor, con acabado superficial ruleteado con mortero de cemento CSIV-W1, con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011, medido en superficie realmente ejecutada, conforme a la norma UNE-EN 13813:2014. | 22,76 |
| | | VEINTIDOS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS | |
| E11ENP060 | m² | SOLADO GRES PORCELÁNICO PULIDO 60x60 cm C/JUNTA Y RECIBIDO ADHES Solado de gres porcelánico de doble carga pulido (Bla- según UNE-EN 14411:2016), en baldosas de 60x60 cm, para alto tránsito, en colores gris, moka, crema, blanco y negro, recibido con adhesivo C2TE S1 según UNE-EN 12004-1:2017 flexible blanco, sobre superficie lisa, sin incluir recrecido de mortero, i/rejuntado con mortero tapajuntas CG2-W-Ar según UNE-EN 13888:2009 junta fina Blanco y limpieza. Según CTE DB-SUA-1 y NTE-RSR. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011, medido en superficie realmente ejecutada. | 62,92 |
| | | SESENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS | |

IV_MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|--------|----|---------|--------|----------|---------|
|--------|----|---------|--------|----------|---------|

CAPÍTULO 01 FORJADO BÓVEDAS TABICADAS

| | | | | | |
|--------------|----------------------|--|-------|-------|--|
| 01.01 | m² | BÓVEDA 3 HOJAS L MACIZO 5 cm CARA VISTA | | | |
| O01OB010 | 0,500 h | Oficial 1ª encofrador | 19,99 | 10,00 | |
| O01OA030 | 2,000 h | Oficial primera | 19,99 | 39,98 | |
| O01OA050 | 2,000 h | Ayudante | 18,54 | 37,08 | |
| P01LH240 | 0,073 mes | Ladrillo macizo 20x10x5 cm | 52,87 | 3,86 | |
| A01A030 | 0,015 m ³ | PASTA DE YESO NEGRO | 96,94 | 1,45 | |
| A02A080 | 0,015 m ³ | MORTERO CEMENTO M-5 C/HORMIGONERA | 78,69 | 1,18 | |

TOTAL PARTIDA..... 93,55

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

| | | | | | |
|--|----------------------|---|-------|------|--|
| 01.02 | m² | AISLAMIENTO TERMOACÚSTICO FACHADA URSA TERRA VENTO P4252 PANEL e | | | |
| Aislamiento termoacústico intermedio en fachadas con cámara de aire ventilada o falsos techos perforados, realizado con paneles de lana mineral URSA TERRA VENTO P4252, conforme a la norma s/UNE-EN 13162:2013+A1:2015, no hidrófila y recubiertos por una de sus caras con un velo negro repelente al agua. Conductividad térmica de 0,035 W/m·K. Suministrado en formato panel de 80 mm de espesor. Colocados a tope para evitar puentes térmicos, i/p. de corte, colocación (sin considerar andamios u otros medios especiales) y medios | | | | | |
| O01OA30 | 0,090 h | Oficial primera | 19,99 | 1,80 | |
| O01OA050 | 0,090 h | Ayudante | 18,54 | 1,67 | |
| P07T06ADB | 1,100 m ² | Lana mineraol Urse Terra Vento P4252 Panel e=80 mm | 9,08 | 9,99 | |

TOTAL PARTIDA..... 13,46

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

| | | | | | |
|--|----------------------|--|--------|------|--|
| 01.03 | m² | MAESTRAS/TABICAS LADRILLO PARA FORMACIÓN DE PENDIENTES e=5-7 cm | | | |
| Formación de maestras/tabicas para formación de pendientes en cubiertas planas o similares, con una altura media de 5-7 cm. Realizadas con fábrica de ladrillo perforado de 1/2 pie recibidos con mortero de cemento M-5 elaborado en obra; con repercusión de las mismas por m2 de cubierta ejecutada. Totalmente terminadas; i/p. de replanteo, nivelado, aplomado, roturas, mermas y enjarjes. Según UNE-EN 771-1:2011+A1:2016, UNE-EN 998-2:2018, CTE DB-HS-1 y NTE-QTT. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según | | | | | |
| O01OA030 | 0,026 h | Oficial primera | 19,99 | 0,52 | |
| O01OA050 | 0,026 h | Ayudante | 18,54 | 0,48 | |
| P01LT040 | 0,001 mes | Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm | 63,48 | 0,06 | |
| A02A020 | 0,001 m ³ | MORTERO CEMENTO M-5 AMASADO A MANO | 101,38 | 0,10 | |
| %PM0100 | 16,000 % | Pequeño Material | 1,20 | 0,19 | |

TOTAL PARTIDA..... 1,35

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

| | | | | | |
|--|----------------------|--|-------|------|--|
| 01.04 | m² | TABLERO CERÁMICO M-H 70x25x4 cm | | | |
| Tablero de cubierta formado por rasillón cerámico machihembrado de 70x25x4 cm para formación de pendientes en cubiertas, apoyado sobre cualquier elemento estructural de cubierta (no incluido), recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-5, incluso replanteo, roturas, humedecido de las piezas, limpieza y medios auxiliares, según UNE-EN 998-2:2018, CTE DB-HS-1 y NTE-QTT-29. Medido en verdadera magnitud | | | | | |
| O01OA030 | 0,310 h | Oficial primera | 19,99 | 6,20 | |
| O01OA070 | 0,310 h | Peón ordinario | 18,10 | 5,61 | |
| P01LG810 | 6,850 u | Rasillón cerámico machihembrado 70x25x4 cm | 0,50 | 3,43 | |
| A02A080 | 0,005 m ³ | MORTERO CEMENTO M-5 C/HORMIGONERA | 78,69 | 0,39 | |

TOTAL PARTIDA..... 15,63

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

IV_MEDICIONES Y PRESUPUESTO

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|--------------|----------------------|--|--------|----------|---------|
| 01.05 | m² | AISLAMIENTO ACÚSTICO PU SUELO 60/50 mm Aislamiento acústico de suelos con 50 mm de espuma de poliuretano proyectado de celda abierta (CCC1) con una densidad de 60 kg/m ³ , conductividad térmica declarada de 0,037 W/(m·K) según UNE-EN 14315-1:2013. Absorción acústica 0,5 según UNE-EN ISO 11654:1998. Clase de reacción al fuego E según UNE-EN 13501-1:2007+A1:2010. Instalación según UNE-EN 14315-1:2013, i/maquinaria de proyección y medios auxiliares. Medición según UNE 92310:2016. Según CTE DB-HR. Poliuretano proyectado (PU) con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. | | | |
| O01OA030 | 0,063 h | Oficial primera | 19,99 | 1,26 | |
| O01OA050 | 0,063 h | Ayudante | 18,54 | 1,17 | |
| P07TO740 | 1,000 m ² | Proyección PU CCC1 60 Kg/m3 suelo 50 | 13,28 | 13,28 | |

TOTAL PARTIDA..... 15,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

| | | | | | |
|--------------|----------------------|---|--------|------|--|
| 01.06 | m² | RECRECIDO 5 cm MORTERO CT-C5 RT. Recrecido con mortero CT-C5 F-2 de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5) de 5 cm de espesor, con acabado superficial ruleteado con mortero de cemento CSIV-W1, con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011, medido en superficie realmente ejecutada, conforme a la norma | | | |
| O01OA030 | 0,300 h | Oficial primera | 19,99 | 6,00 | |
| O01OA050 | 0,300 h | Ayudante | 18,54 | 5,56 | |
| P01MEN010 | 0,036 t | Mortero recrecido (CT-C5-F2) | 220,38 | 7,93 | |
| P04RR050 | 2,700 kg | Mortero revoco CSIV-W1 | 1,21 | 3,27 | |

TOTAL PARTIDA..... 22,76

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

| | | | | | |
|--------------|----------------------|---|-------|-------|--|
| 01.07 | m² | SOLADO GRES PORCELÁNICO PULIDO 60x60 cm C/JUNTA Y RECIBIDO ADHES Solado de gres porcelánico de doble carga pulido (Bla- según UNE-EN 14411:2016), en baldosas de 60x60 cm, para alto tránsito, en colores gris, moka, crema, blanco y negro, recibido con adhesivo C2TE S1 según UNE-EN 12004-1:2017 flexible blanco, sobre superficie lisa, sin incluir recrecido de mortero, i/rejuntado con mortero tapajuntas CG2-W-Ar según UNE-EN 13888:2009 junta fina Blanco y limpieza. Según CTE DB-SUA-1 y NTE-RSR. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011, medido en superficie | | | |
| O01OB090 | 0,400 h | Oficial solador alicatador | 19,99 | 8,00 | |
| O01OB100 | 0,400 h | Ayudante solador alicatador | 18,69 | 7,48 | |
| O01OA070 | 0,250 h | Peón ordinario | 18,10 | 4,53 | |
| P08EPO185 | 1,100 m ² | Baldosa gres porcelánico doble carga 60x60 cm pulido | 33,75 | 37,13 | |
| P01FA415 | 4,000 kg | Adhesivo cementoso C2TE S1 blanco | 1,27 | 5,08 | |
| P01FJ006 | 0,300 kg | Mortero cementoso rejuntado mejorado CG2 2-15 mm color | 2,32 | 0,70 | |

TOTAL PARTIDA..... 62,92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

IV_MEDICIONES Y PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

| Nº Capítulo | Capítulo | % PEM | Importe € |
|--|--|------------|---------------------|
| 01 | TRABAJOS PREVIOS Y MOVIMIENTO DE TIERRAS | 3,47 | 95.805,52 |
| 02 | SANEAMIENTO | 1,74 | 47.902,76 |
| 03 | CIMENTACIÓN | 8,20 | 226.261,82 |
| 04 | ESTRUCTURA | 14,52 | 400.724,18 |
| 05 | CUBIERTAS | 6,10 | 168.251,16 |
| 06 | ALBAÑILERÍA | 11,58 | 319.529,82 |
| 07 | AISLAMIENTO E IMPERMEABILIZACIÓN | 4,47 | 123.223,16 |
| 08 | REVESTIMIENTOS Y REVOCOS | 4,91 | 135.575,25 |
| 09 | CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA | 7,15 | 197.250,31 |
| 10 | VIDRERÍA | 4,35 | 120.067,97 |
| 11 | EQUIPAMIENTO Y SEÑALIZACIÓN | 2,18 | 60.149,62 |
| 12 | INSTALACIÓN DE FONTANERÍA | 3,97 | 109.462,27 |
| 13 | INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS | 3,01 | 83.123,33 |
| 14 | INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD | 4,68 | 129.141,63 |
| 15 | INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN | 6,65 | 183.404,55 |
| 16 | ASCENSOR | 3,17 | 87.540,20 |
| 17 | URBANIZACIÓN | 5,76 | 158.895,66 |
| 18 | SEGURIDAD Y SALUD | 1,64 | 45.305,04 |
| 19 | GESTIÓN DE RESIDUOS | 1,73 | 47.733,98 |
| 20 | CONTROL DE CALIDAD | 0,71 | 19.652,85 |
| PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL | | 100 | 2.759.001,08 |
| | GASTOS GENERALES 13% | | 358.670,14 |
| | BENEFICIO INDUSTRIAL 6% | | 165.540,06 |
| PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA | | | 3.283.211,28 |
| | | 21%IVA | 689.474,37 |
| PRESUPUESTO TOTAL | | | 3.972.685,65 |